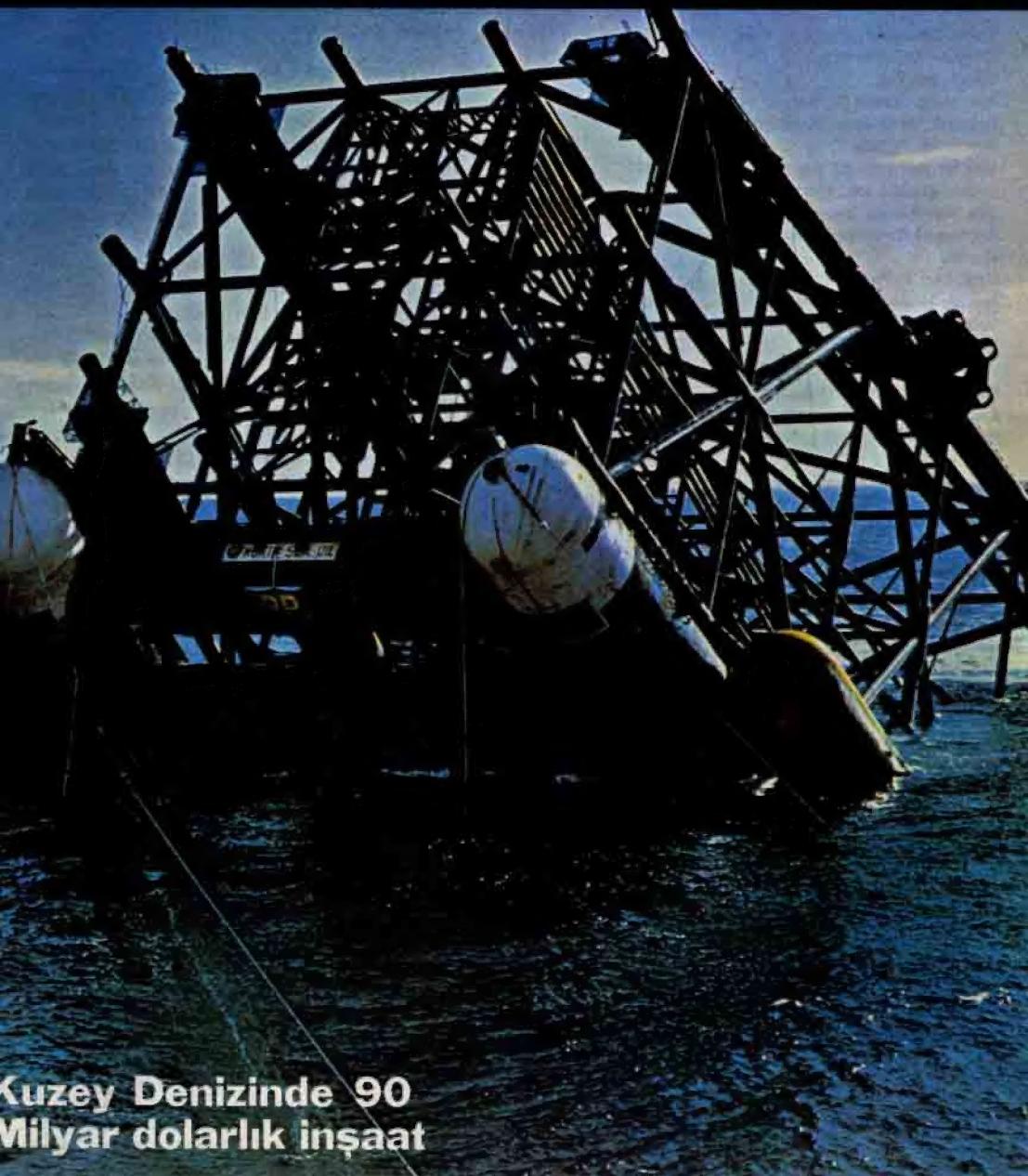


# BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ

Sayı 94 - Eylül 1975



**Kuzey Denizinde 90  
Milyar dolarlık inşaat**

“HAYATTA EN HAKIKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR.”

ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

Kuzey Denizinden Petrol ve Tabii Gaz'ın

Çıkarma Çalışmaları	1
Görgü Tanıklığı	6
Einstein'in Dördüncü Boyutu	12
Gökyüzü Varlıklarını Tanıyalım :	
Güneş ve Yıldızlar	17
1980'ler İçin Yeni bir Süveyş Kanalı	22
Kuşlar İçindeki saat ayarlaması :	
Göç Mevsiminde Doğan Huzursuzluklar	28
İngilizce'de Karşılaşılan Yapısal Güçlükler	
Üzerine	34
Uçak Kaza Nedenleri	37
Hortum Hemen Hemen Herşeyi	
Yutabilecek	39
Nasıl Uuyoruz ?	41
Tansiyon ve Tuz	44
Einstein'in Ünlü Formülü	45
Sesüstü Hızlar (Süpersonik hızlar)	46
Böceklerin Öldürücü İlacılara Karşı	
Direnişi	48
İpek Böceği'nin Yapma Besinle Beslenmesi	48
Düşünme Kutusu	49

SAHİBİ :  
TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARASTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER VEKİLİ  
Prof. Dr. Akif KANSU

TEKNİK EDITÖR VE  
YAZI İŞLERİ YÖNETEN  
Nüvit OSMAY

SORUMLU MÜDÜR  
Tevfik DALGICO

“BİLİM ve TEKNİK” ayda bir yayılanır

- Sayı 1 250 kuruş, yıllık abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
- Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı, BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No: 221, Kat: 3, Kavaklıdere - Ankara adresine gönderilmelidir.

Telefon : 26.27.70-43/44

## Okuyucularla Başbaşa

**O**kuyucularımız hatırlayacaktır, bundan birkaç sayı önce «okuyucular cevap veriyor», diye bir sayı açmamız istenmiş, biz de şimdiden kadar yaptığımız tecrübelere dayanarak, fikrin olgunlaşmasını zamana bırakmıştık. Maalesef bir iki okuyucudan başka bu sayı ile ilgilenen olmadığı ve biz de tabii olarak böyle bir seyden vazgeçtiğim.

Geçende bir okuyucumuz derginin fiyatının artırılmasını ve kabilse bir forma (16 sayfa) kadar büyütülmesinin düşünüllük düşünülmemiş olduğunu soruyordu. Bu durumu epey zorlukla incelediğimizde, şimdilik herhangi bir değişiklik bahis konusu değildi. İleride gene düşünürüz.

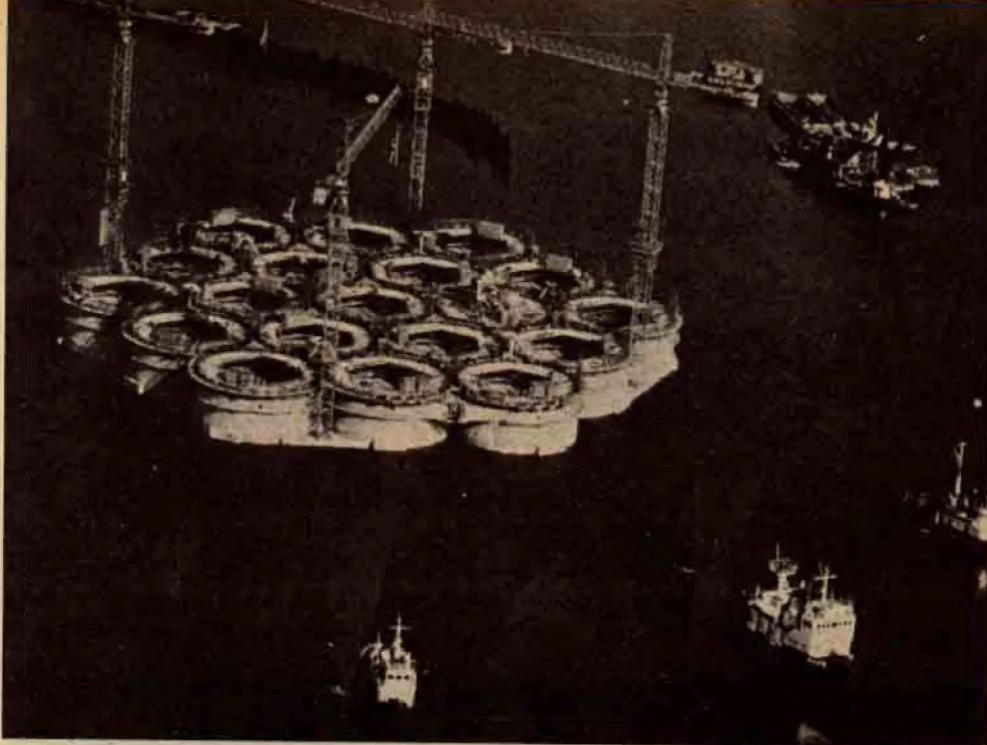
Bu sayıda belki birçok ilginç yazı arasında genel olarak «görgü tanıklığı» sizin biraz düşünüreceklerdir. Bunu okuduktan sonra artık «gerçekten gözüm'e gördüm,» demek bile pek kolay olmayacağından, yazı Amerikanın en ünlü bilim dergilerinden «Scientific American»den çevrilmiştir.

Kuzey Denizinden petrol çıkarmak günde en fazla üzerinde durulan konusudur, eğer bunda tam anlamıyla başarı sağlanırsa, Avrupa Arap ülkelerinden aldığı petrolden tamamıyla vazgeçebilecektir.

Süveyş Kanalının açılması da büyük bir başarıdır, ileride genişletilmesi ve derinleştirilmesi de söz konusudur. Gelecek sayılmazda bu yazılar ek olarak süper tankerlerden bahsedeceğiz. Teknik çıkan yeni ihtiyaçlara daima yeni buluşlarla cevap vermekte gecikmemektedir. Yalnız bazan bu yeniliklerin de kendilerine göre sakincaları oluyor. Ne yapmalı dünyada hiç birşey dört başı mamur olmuyor.

DDT böcekleri öldürdü, sonra tabiat daha dirençli böcekler geliştirdi, bir taraftan da sularımız kirlendi ve DDT bir mesele oldu.

Sağrı ve Sevgilerimizle,  
BİLİM ve TEKNİK



**Betonarme platformun başlangıcı :** İlk yapılan betonarme platformun temel kaidesinde petrol deposu vazifesi gören 19 adet yuvarlak hücre 6 metre yüksekliğe kadar inşa edildikten sonra kuru havuzdan alınarak yüzdürülerek ve remorklerla denizin daha derin bir yerine götürülmektedir. Yeni yerde hücreler 55 metre yüksekliğe kadar yapıldıktan sonra temel kaidesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alıcalacaktır.

## KUZEY DENİZİNDEN PETROL VE TABİİ GAZ'IN ÇIKARMA ÇALIŞMALARI

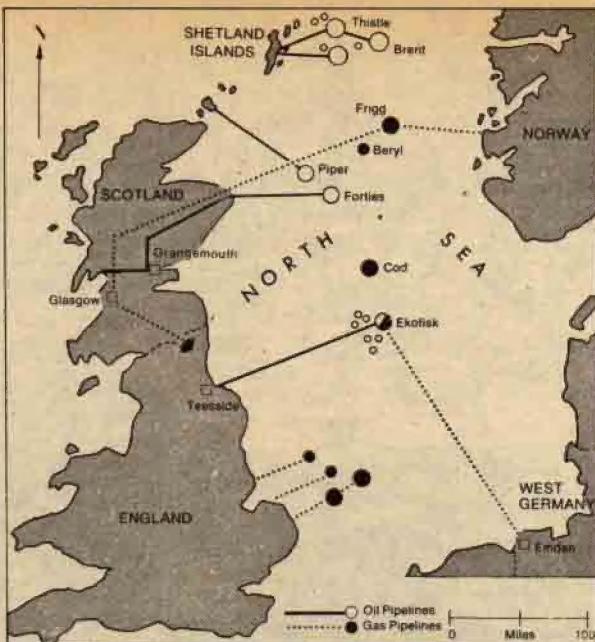
*Derleyen: İLYAS İMER  
Inş. Müh.*

**K**uzey Denizinde petrol ile tabii gazın bulunduğu dair 1969 senesine kadar kimsenin bilgisi yoktu. O senenin sonunda araştırma sondajları yapan «Phillips Petroleum» Amerikan firması nihayet hiç bir netice almadan Kuzey Denizi terketmeye hazırlandığı sırada yaptığı son sondajın neticesinde Norveç sektöründe Ekofisk'te dünyanın en zengin petrol ve tabii gaz yataklarından birini keşfetti.

Bir sene sonra British Petroleum Co. Ltd. (BP) Şirketi de İskoçya'nın kuzey

sahilleri açıklarında petrol buldu. Bu serttle enerji peşinde çok uluslu bir yarış başladı. Denizin altında keşfedilen bu enerjinin çıkarılması için lüzumlu deniz platformları, boru hatları ve terminallerin inşaatları için 90 milyon dolar tutarında bir yatırım öngörmektedir.

Kuzey Denizinin altında 30 milyon varil petrol ile bu enerjinin yarısına eşit 1700 milyar metre küp tabii gazın bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarlar dünyadaki bütün rezervlerinin % 3'ü kadardır, ancak tümünün toplu bir mıntı-



**Kuzey Denizi Petrol sahaları Sahillere uzanacak birçok boru hattı ile birleşecek. Sahillerin açıklarındaki derin hendekten dolayı Norveç'e yalnız bir boru hattı planlanmıştır. Kalın çizgiler petrol, noktalı çizgiler tabii gaz boru hatlarını gösteriyor.**

kada bulunması nadir bir tesadüftür. Bütün dünyada 1 milyon varil kapasiteli ancak 100 kadar saha mevcuttur, ki bunların 10 tanesi hâlen Kuzey Denizinde bulunmuş, 60 tanesi ise Orta Doğu'dadır.

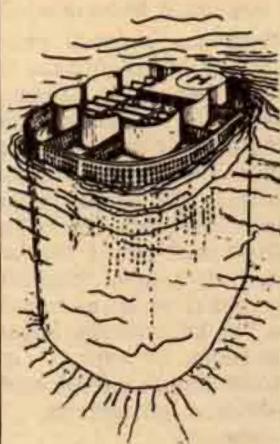
Petrolün bulunduğu yerler fevkâlâde derin, ayrıca yüksek dalgalarla, sert akıntılarla ve çok hızlı esen rüzgârlara maruzdur. Bu nedenle Kuzey Denizinden petrolün çıkarılması ve teslimi için Petrol Endüstrisinin yürütmekte olduğu çalışmalar şimdîye kadar görülmemiş de-recede çok çetin doğa koşulları ile kahramancasına mücadele edilerek yapılmaktadır.

Denizden petrol çıkarmak için geniş ve derin platformlar inşa etmek zorundadır. Başlangıçta platformun denizin altında kalan kısmın çelik ise en yakın sahilde fabrikadan gelen parçalardan monte edilir, veya betonarme ise sahilde yapımına başlanır ve ağır kısımlar halinde büyük dubalar yardımı ile yüzdürülerek denizdeki yerine kadar remorkör yedeginde götürüllür. Kismen bitmiş yapı burada denizin dibine indirilir ve oturtulduktan sonra platformun geriye kalan üst kısmının inşası açık denizde tamamlanır.

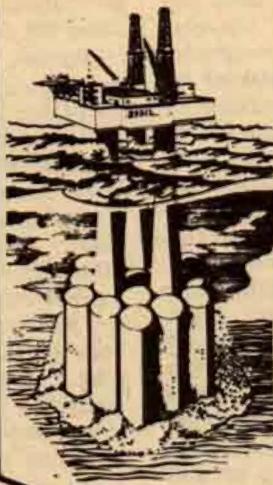
Platform kısımların uzak yerlere kadar taşınması dubaların yavaş gitmesi nedeni ile 6 gün kadar vakit almaktadır. Platformlar çelik inşaat veya betonarme olarak iki tiptir. Çelik olanlar hafif fakat bunlar denizin dibine kazık çakılarak bağlanması lazımdır, dolayısı ile güç bir temel işinin yapılması icap ettiir. Betonarme platformları ise daha az hacimli fakat çok daha ağır olduğundan koca denizde sîrf kendi ağırlığı ile durabilimekte, bu bakımdan temellerinde kazık çakılması lüzumsuz ve bu sebeple inşaatları daha çabuk tamamlanıyor. Sürat mühim bir faktör, çünkü devletler ve büyük yatırımlar yapan şirketler petrolün bir an evvel çıkışmasını istiyorlar. Süderinliğinin 100 metreye kadar olan yerlerde betonarme platformları daha ucuzu malolmaktadır. Ayrıca çelik platformlarda binlerce ton çelik malzemesinin piyasada bulunabilmesinin zorluğu vardır. Hâlen yapılmakta olan platformların yüzde 30'u betonarmedir. Derin sularda yapılan platformlar 80-90 katlı bir gökdelen binası kadar yüksektir, bundan sonra yapılacak olanlar ise daha da yüksek olacak ve Eiffel Kulesine yaklaşacaktır.

## KUZEY DENİZİNDE BETONARME PLATFORMLAR

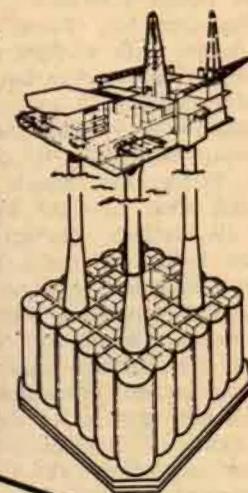
Açık Denizde  
Petrol Deposu



Derin Suda  
Petrol Sondajı



Sondaj, Pompaj  
ve Depolama



**Mal Sahibi**

Sektör	Phillips
Deniz derinliği	EkoFisk
Toplam yükseklik	70 m.
Toplam ağırlık	110 m.
Kapasitesi, varil	236.000 t
Maliyet, dolar	1.000.000
Teslim tarihi	28 milyon
	1973

**Mobil Oil**

Beryl sahası	Shell, (İngiltere)
120 m.	Brent sahası
200 m.	150 m.
220.000 t	220 m.
900.000	—
Yak. 83 milyon	1.000.000
1975	Yak. 72 milyon
	1975

**Shell/Esso**

Cormorant
—
236 m.
303.000 t.
—
Yak. 84 milyon
1976

İskoçya sahilleri açıklarında Forties petrol sahasında yapılmakta olan «Highland One» platformu çelik olup inşaatına 23.300 ton çelik malzemesi sarfedilmiş ve denizin dibinde 140 santimetre çap ve 75 metre boyunda 44 adet kazık ile tutturulmuştur. Döşemesine petrol sondaj kuleleri, monte edildikten sonra platformun denizin dibinden kulelerin üstüne kadar yüksekliği 220 metre, bütün tesisatı ile ağırlığı 38.500 ton ve maliyeti 165 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında yapılmakta olan «Signal» çelik platformu daha da büyütürt. İnşaatına sarfedilecek çelik miktarı 32.000 tondur. Bulunduğu denizin derinliği 160 metre, ayakları 9 metre çapındadır ve her iki yan tarafında 9 metre çap ile 80 metre derinliğinde toplam 70.000 varil petrol kapasiteli iki deposu bulunmaktadır. Boyutları 92 X 61 metre olan döşemesinden 60 adet sondaj kuyusu açmak mümkün olacak ve platform günde 200.000 varil petrol çıkarabilecektir. Platformun denizin dibinden sondaj

kulelerin üstüne kadar toplam yüksekliği 280 metre olacaktır. Bulunduğu deniz minkasındaki doğal koşullar çok ağır, azami dalga yüksekliği 28,5 metreyi bulmakta, şiddetli rüzgârlar saatte 80 kilometre hızla esmektektir ve saniyede 1,3 metre sürat ile akan akıntıları vardır. Bütün bu tesirlerden dolayı platform 15.300 ton yan kuvvet ile 2 milyon ton metre gibi muazzam bir devrilme momenti tesisindedir. Yapılan hesaplar neticesinde bu kuvvetlere karşı denizin dibinde 130 santimetre çapında ve 30 ile 140 metre boyda 84 adet kazık çakılmıştır. Döşemenin üzerindeki tesisatın yükü ile beraber platformun toplam ağırlığı 57.000 ton ve maliyeti 175 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında Brent petrol sahasında da başka bir betonarme platformu inşa edilmiştir. Platformun kaidesi birbirine daire şeklinde bağlı 19 adet silindirik hücreden müteşekkildir. Her hücrenin duvarı 50 santim kalınlığında, 20 metre kotrunda ve 55 metre

yüksekliğindedir. İçleri boş ve üstleri kapalı ve «Condeep» diye tanımlanan bu yuvarlak hücreler denizin altında hem platformun temeli ve hem de bir milyon varil petrol alabilecek bir depo olarak kullanılacaktır. Yuvarlak hücrelerden üç tanesi ayak vazifesi görevinden bunlar diğer hücrelerden daha yüksek denizin seviyesinden 20 metre yukarısına kadar çıkarılacak ve üstlerine petrol sondajı tesisatı taşıyacak bir döşeme yapılacak. Platformun inşası sahilde kai-deyi teşkil eden yuvarlak hücrelerin yapılması ile başlıdı. Bunların yüksekliği 6 metreyi bulduktan sonra kaide denize indirilip yüzdüründü ve suyun daha derin bir yerinde 19 yuvarlak hücrenin inşasına 55 metre yükselsemeye kadar devam edildi ve bu irtifada üstleri kapatıldı. Hücrelerin inşası yükseldikçe platform kaidesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alçaliyordu. Hücreler tamamlandıktan sonra platform dubaların yardımı ile ve morkörler yedegisinde açık denizdeki yerine kadar götürüldü ve inşası burada ikmäl edildi. İkmäl inşası sırasında platformun kaidesi ilâve ağırlıktan dolayı daha da alçalarak denizin dibine oturtuldu. Brent betonarme platformu deniz dibinden döşemesi üzerine monte edilecek petrol sondaj kulesinin üstüne kadar 225 metre yüksekliğinde olacak, yapımına 65.000 metre mikâp betonarme dökülecek, toplam ağırlığı tahminen 500.000 ton, maliyeti ise 157 milyon dolar olacaktır.

Beton platformları kısmen kaidelerinde depolama yerleri mevcut olduğundan çelik platformlardan 15 misli daha ağırdır. Açık denizde bütün tesirlere karşı yalnız kendi masif ağırlığı ile dayanabilmektedir. Ancak bu fazla ağırlıktan dolayı denizin dibindeki zeminin sağlam ve oturduğu sathın düzgün olması ıcap etmektedir. Shell Petrol Şirketi ismarladığı her beton platform için temel durumundan emin olmak için denizin altında ayrıca 1.2 milyon dolar tutarında zemin araştırması yapmak mecburiyetindedir.

Bugün için Kuzey Denizindeki Ekofisk sahasında günde ancak 50.000 varil petrol üretmekte ve iki şamandıra arasında bağlı tankerlere yüklenmektedir. Fakat gelecek seneye kadar denizden sahilere doğru yapılmakta olan petrol ve tabii gaz boru hatlarının bir kısmı bitmiş olacaktır. Örneğin Ekofisk sahasından İngiltere'nin kuzey doğusunda Teeside'e petrol götürecek 85 santimetre çapında 410 kilometre uzunluğunda boru hattının derin-

liği 95 metreyi bulan su altındaki 400 kilometrelük kısmı bitmiştir. Teeside'de alıcı tesisatına dahil beheri 750.000 varil kapasitede 10 depo tankı ile sıvı tabii gaz rafinerisi ve 8 adet yükleme iskelesi inşaatına da başlanmıştır.

Forties sahasından alınacak petrol 80 santimetre çapında bir boru hattı ile İskoçya'nın kuzey doğusunda Cruden Bay körfezine getirilecek ve buradan da 90 santimetre çapında bir boru ile Firth Of Forth'da günde 100.000 varil kapasiteli Grangemouth'deki rafineriye ulaştırılacaktır. Forties sahasının verimi günde tahminen 400.000 varil petrol olduğundan mevcut rafineri dört misli büyütülecektir. Rafineriye gelen ve su altında kalan boru hattının 200 kilometrelük kısmının inşası tamamlanmış ve ayrıca Grangemouth'da 300.000 tonluk petrol tankerlerinin yanaşabilmesi için gereken liman inşaatına başlanmıştır.

Ekofisk sahasından alınarak Batı Almanya'nın Emden şehrine tabii gaz nakledecek boru hattının döşenmesi de çok ilerlemiş durumdadır. Borunun çapı 90 santimetre ve toplam 500 kilometre uzunluğundan 460 kilometresi denizin altındadır.

İrsha halində bulunan diğer boru hattı arasında Piper sahasından İskoçya'nın kuzeyinden Orkney Adalarına gidecek 255 kilometrelük petrol boru hattı ile Frigg sahasından İskoçya'nın kuzey doğusunda St. Fergus'a ulaşacak 415 kilometre uzunluğunda tabii gaz boru hattı vardır. Bunlardan başka en kuzeydeki sahalar Setland adalarında Sullom Voe'de inşa edilecek rafineri ile dev tanker terminaline bağlayacak ve 150 metre su derinliğinde döşenecek boru hattı da vardır.

Diger verimli sahalarının da yukarıda adı geçen boru hattlarına bağlanması beklenmektedir. Ancak Norveç'in batı sahilinde 90 kilometre genişlik ile 400 metre derinliğinde ve Norveç Hendeği diye bilinen bir deniz dibi çöküntüsünden dolayı Norveç'in sahillerine bir boru hattı döşenmesine daha henüz başlanamamıştır.

Norveç Hendeğinin aşılması büyük bir problem, fakat ayrıca petrol endüstrisinin şimdiye kadar karşılaşmadığı en ağır koşullardan biri de denizin kötü hava şartlarıdır. Bu sebeple geçen yaz zarfında boru döşeyen müteahhit firmaları yararlı gün sayısının ancak yarısı kadar çalışabilmişlerdir. Anı gelen firtinalardan boru ferşiyatında kullanılan 90 metre boyundaki kırışıklar kırılmış ve boruların zedelen-

memesi için onları her firtinada denizin dibine indirmek mecburiyeti doğmuştur.

İngiltere 1980 senesine kadar Kuzey Denizinden kendi ihtiyacını karşılayacak kadar 100 milyon ton petrol çıkarabileceğini ve böylece bozuk olan ekonomisi ve dış borçlar dengesini düzeltebileceğini ummaktadır. Norveç ise 1980 senesine kadar 60 milyon ton petrol üretecek fakat nüfusu küçük olduğundan tüm ihtiyaçlarını gelecek seneden itibaren kendi kendine karşılayabilecek duruma gelecektir. İngiltere'nin nüfusu 55 milyon iken Norveç'in sadece 4 milyondur. Bu bakımından Norveç'in petrolden elde edeceğinin gelir daha müspet neticeler verecektir. Gelecek sene dünyanın bir çok memleketlerinde daha çok vergi, işsizlik ve enerji yokuğu beklenirken Norveç'te aksine vergilerin azalacağı ve petrolden elde edilecek gelir ile bütçenin büyük bir kısmının karşılanması muhtemeldir. Bir kaç sene sonra Norveç petrolden senede bugünkü bütçesine eşit 55 milyar dolar veya nüfus başına yaklaşık 1400 dolar gelir sağlayacaktır.

Kuzey Denizinde petrolün çıkarılması için yapılacak çalışmalar 1979 senesine kadar devam edeceğine göre planlanmıştır. Bugünkü rayıçlere göre yalnız İngiltere'ye düşen kendi deniz sektöründeki yatırımın miktarı tahminen 9 milyar dolardır. Norveç'in kendi deniz sektöründe bu na ilâveten 4 milyon doların daha sarfi gerekmektedir, ancak yeni araştırma masrafları ile kendi sahiline doğru derin hendeği aşacak olan bir boru hattının yapılması halinde bu meblâğın daha da artması beklenmektedir. Yatırımların % 45' deniz platformları inşaatına gitmektedir. Bir platform vasatı 70 milyon dolara çık-

makta fakat bunun iki mislinin fazlasına pahaliya çıkanlar da vardır. Platformlar çok paraya mal olmakta ise gelirleri de o nispete fazladır, örneğin büyük bir platform günde 2,5 milyon dolar değerinde akaryakıt üretebilir. Kuzey Denizinde halen 2 senede bitirilmesi gereken 30 platform inşa halindedir ve 1979'a kadar bunların adedi 64'e yükselecektir.

Kuzey Denizinden petrol çıkarmak için yapılacak yatırımlar İngiltere ile Norveç'in standartlarına göre muazzamdır. Sesten hızlı Concorde uçağının gelişirmesi için İngiltere'nin 12 senede sarfettiği 1,2 milyar doların çok büyük bir meblâğ olduğu kabul edilmektedir. Halbuki petrol için yapılacak yatırım bunun 8 katına yakın ve 5 senede yapılması öngörülmektedir. Ayrıca enflasyonun hükmü sürdüğü şu sıralarda finansmanlarının yapılması petrol şirketlerini çok güç düşümdür bırmaktadır. Örneğin British Petroleum (BP) yalnız Forties sahasında günde 575.000 dolar sarfiyat yapmaktadır.

İngiltere'nin ilerde kendi sektöründe mevcut tüm petrol sahalarından faydalansılabilmesi için 21 milyar dolara ihtiyaç gösterilmektedir. Halbuki bu da yetmiyek cek zira tahminlere göre İngiltere'ye ait bütün sahaları için petrol tükeninceye kadar yapılacak toplam masraflar 57,5 milyar dolara ulaşacaktır. Ayrıca enflasyon bu masrafları daha da artıracaktır. Bu bakımından bugün yapılmakta olan işlerin maliyetleri ucuzlatılmadığı takdirde Kuzey Denizinde bulunan petrolden en sonunda elde edilecek kâr bir çok kimselein zannettiği gibi fazla olmuyacaktır.

ENGINEERING NEWS RECORD'dan

● İnsanların hayatında gürültünün müzikten ve olmamış meyvelerin ekşiliğinin olmuş meyvelerin tadından daha fazla hoşa gittiği bir dönem vardır.

Lonis VENILLOT

● Altın çağ altının egemen olmadığı çağdır.

Lezay MARNEA

# GÖRGÜ TANIKLIĞI

Robert BUCKHOUT

Hernekadar bu gibi tanıklık çoğu kez itiraza uğruyorsa da başka deli çeşitlerinden daha inanılır olduğu da halâ yaygın şekilde farzedilmektedir. Bununla beraber sayısız deneyler bunun yanlışlığa son derece açık olduğunu da göstermektedir.

Robert BUCKHOUT

**T**anık iskemlesindeki kadın sanığı sùzer, parmağını itham edici şekilde uzatır ve yüksek ve emin bir sesle: «İşte bu adam! Evet o! Onun yüzünü hiçbir zaman unutamam!» der. İşte size etkili bir tanıklık. Bir cinayetin tek görgü tanığı caniyi tanımlamıştır. Ama acaba gerçekten onu teşhis edebilmiş midir?

Belki öyle, fakat belki de yanlışmıştır; görgü tanıklığı güvenilir değildir. Adlı araştırma ve deneyler bir suçun görgü tanığının normal bir insana kıyasla başka durumda olduğu ve başka türlü davranışını ortaya koyan yeterli deliller sağlamaktadır. İnsan algısı, hernekadar tecrübelerimizden bellek yaratmağa yarıyor ise de, kırık - dökük ve püruzlüdür. Herhangi bir araştırma sırasında veya mahkemedede tanığın genellikle adetâ bir teyp rolü oynaması beklenir: bandında cürmün olaylarının iz bıraktığı bir teyp. İddia makamı depolanmış gerçeklerin ve

sahnelerin sondajını yapar, yani tanığın kayıt cihazının işler durumda olup olmadığını tespite çalışır. Savunma avukatı tanığa sorular yönelterek teyp'e bozukluk, kayıtda boşluklar olduğunu göstermeye çalışır. Her iki taraf, genellikle tanığın kendisi de herşeyin kayına alındığına ve soru - cevap ile sonradan yeniden ertaya serileceğine ve sahte görünüşün çökertileceğine inanırlar.

Gözlerimizle teşhis ettiklerimize dayalı araştırma yapanlarımız yanlışlığı reddeder. Bu, idrak sahibi insanlarındaki 19. asır görüşünü yansımaktadır; fiziki dünya ile insan beyni mekanizmaları arasında paralel kur'an görüşü. Halbuki insan idrakı daha karmaşık bir bilgi - işlem mekanizmasıdır. Bellek de öyle. Bir kazayı gören veya bir suça tanık olana sonradan ne gördüğü sorulsa «ani cevap» veremez. Belleğine dayanmak zorundadır; tüm sınırlılıkları ile de olsa! Sınır-



## YANILTICI TANIMLAMALAR İki masum kişinin tutuklanmasıne yol açtı:

Soldaki Lawrence Berson çeşitli tecavüzlerden, Sağdaki George Morales bir hırsızlık suçundan yakalandılar. Bu her iki adam da polise vakı'a kurbanlarının verdiği ifadelerden sonra tutuklandılar. Ortadaki resimdeki Richard Carbon tutuklanınca diğer her ikisinin de boşuna yakalandığı anlaşıldı.

hılk alışlagelmiş günlük faaliyetlerde ömensiz olabilir. Bir kimse pek de güvenilir değilse, gördüklerini naklederken gerçekleri biraz kendince şekillendiriyor-  
sa bu ekseriyetle çok bir şey ifade etmez. Ama o kimse bir tanık ise kusurluluk önem kazanır.

İnsan belleği ve algısı seçici ve yapıci olarak etkili şekilde işler. Cornell Üniversitesinden Ulric Neisser'in de söylediğisi gibi: «ne algı ne de bellek kopya edicidir». Algı ve bellek karar verici işlemler olup bir şahsin kabiliyetleri, özgeçmiş, tavırları, hareketleri ve inançları; çevre ve nihayet denenen hatırlama usulü ile etkilenir. Gözlemevi pasif bir alıcı ve kayıt ediciden ziyade aktiftir. Bilgi kırıntılarını yeniden kurup değerlendirmek suretiyle görmüş olduğu hakkında sonuçlar çıkarır. Duyularına çarpan bilgilerin çokluğu ile kesin olmak arzusu yanısıra, başkalarının kendisinden beklediği şekilde olmak ve onların gözüne girmek arzusundadır. Onun için göz, kulak ve diğer duyu organları, fiziksel oldukları kadar sosyal organlardır.

Duyu organlarının kabiliyetlerini inzeyen psikologlar, yamız gözler ve kulaklar ile işığa ve sese cevap verebilen «ideal gözlemevi» den bahsederler, halbuki biliyoruz ki ideal gözlemevi mevcut değildir. Biz, yamızlardan ve sapmalarдан uzak «ideal fiziki çevre» den bahsederiz fakat biliyor ki, böyle bir çevreye ancak laboratuvara ulaşılabilir. Ben ve iş arkadaşlarım New York Şehir Üniversitesi Brooklyn Kolejinde, birtakım faktörler ayırdık ve bunların bir kimse bir defa gördüğü olayların tamamını anlatma ve o vak'a karişan kimseleri yine tam bir doğrulukla teşhis etme ve özgü kabiliyetini sınırladığını gördük.

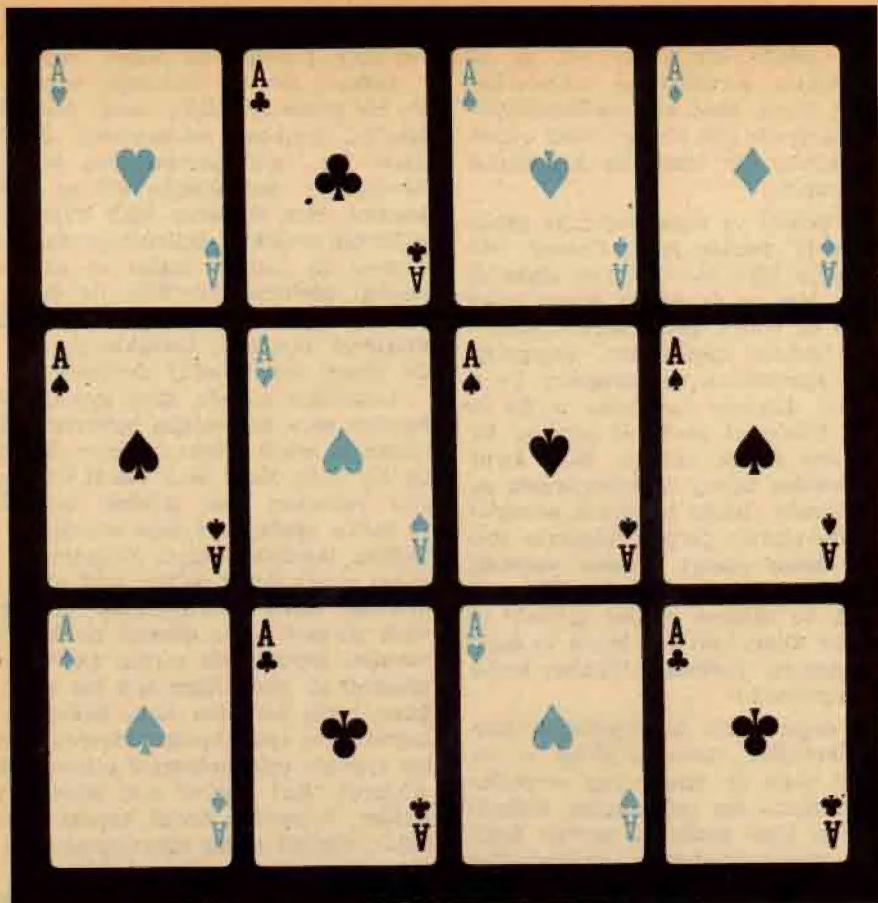
Güvenilir olmaz olusun ilk nedenleri, orijinal durumun ortaya çıkışında gözlenen olayların tamga o an için ömensiz gelmesindedir. Bir suç yerine ve yakınına birisi konularak, örneğin, tamklara genellikle, olaya önem vermedikleri, herhangi bir normal günden normal bir olayı olarak söyle bir gördükleri olayda bu itham olunan kimseyi hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur. 1895 gibi eski bir tarihte J. McKeen Cattell bir deney yapmış ve öğrencilere hergün gelip geçitleri yol üzerinde okula giderken karşılaşlıklarını insanları, yerleri ve olayları tarif etmemelerini istemişti. Raporlar eksik ve güvenilir değildi; bazıları aslında önemli olmayan teferruata kaçmıştı. Ufak olaylar

bir kimsenin seçici dikkatini tamamen harekete geçirmesine neden olmaz.

Gözlem devresi uzunluğu, şurası açık ki, bir kimsenin dikkat ettiği özelliklerin adedini sınırlar. Anımsamağı denemek üzere bir tachistoscope yani bir perde üzerinde bir görüntüünün belirme süresini kontrol eden değişken hızlı objektif kapaklı bir projektör kullanıldığında en kısa sürenin az inanılır teşhis ve anımsama verdiği görülmüştür. Yine de, hızlı göz atmalar görgü tanıklığı beyanlarında müsterek noktadır, özellikle şimşek hızı ile geçen, tehdit edici durumlarda.

Genellikle mesafe, zayıf aydınlichkeit, hızlı hareket veya kalabalığın bulunduğu dikkat işleminin etkili olmasını öner. Bir olayda bir polis zenci olan sanığı bir başkasını vururken, her ikisinin bulunduğu 40 metre uzaklıktaki kapı aralığında görüdüğünde tanıklık etmiştir. Savunmaya yardımçı olmak üzere polisin tarif ettiği yeri öylesine kötü aydınlatılmış bulduk ki, yüzü görmek söyle dursun bir kimsenin hayalini seçmek bile zordu; aletli ölçüler gösterdi ki, göze düşen ışık bir mum ışığının beşte birinden azdı. Savunma, fotograflar ve ışık kayıtları vererek müsbet bir teşhisin çok muhtemel olamayacağını gösterdi. Jüri üyeleri suç işlenen yere gittiler, üyelerden birini kapıda durdurdular, yüzünü teşhis edemeyeceklerini anladılar ve sanığı suçsuz buldular.

Tanığın kendisi başlıca güvenilmezlik kaynağıdır. Bir defa, o gözlediği şeyi gerginlik altında yapıyordur. Bir kimsenin hayatı veya sağlığı tehdit olunuyorsa kalp atışında hızlanma, solunum artması, kan basıncının yükselmesi ve adrenalin artması ve enerji birikimi şeklinde fiziki reaksiyonlar olur ve o kimseyi hızlı koşan, doğuşen, çok ağır yük kaldırın ve böylece güvenini ve hayatı kalmasını sağlayan bir kimse yapar. Asıl önemli olan nokta mamafü, son derece gerginlik altındaki sahne normal olarak güvenilir tanıdan başka birisidir. Deneysel şartlarda bir gözlemevi, eğer gerginlik altında ise, teferruatı daha az hatırlamak kabiliyetinde, telefon numaralarını okumakta daha az kusursuz, işaretleri sezmeye daha az emindir; doğal olarak kendi güvenine ve emniyetine çevrede esas olmayan unsurlara olduğundan daha fazla dikkat eder. Hava Kuvvetleri uçucu personeli ile yaptığım araştırma hatta yüksek eğitimli kimselerin dahi gerginlik altında gözlem bakımından zayıf olduklarını doğruladı. Gerginlik anında fiziki cevap doğuran asıl tehdit edici şey, o zaman için



**KAC MAÇA ASI GÖRDÜNÜZ?** Bu oyun kâğıtlarına söyle bir göz atanlardan çoğu üç tane gördüklerini söyleyler. Esasında beş tane vardır. İnsanlar maçın kırmızı değil siyah olduğunu bildiklerinden sadece siyah renkte olanları görme, zıplılmış dışı kırmızı olanları görmeme eğilimindedirler. İşte böylece önceki şartname ve tecrübeler idraki etkilemektedir.

en önemli olduğundan, hatırlanabilir; rataktı diğer tefferruat, örneğin giyim ve renkler o kadar açıkça hatırlanamaz; zaman tahminleri özellikle abartılmıştır.

Gözlemcinin fiziki durumu genellikle bir faktördür. Bir kimse açıkça kavramak için belki çok yaşlı, çok hasta veya çok yorgundur; yahut da sadece gerekli melekeden yoksundur. Olaylardan birinde kırmızının tonlarına tanıklık eden şahısın büyük jüriye renk-körü olduğunu itiraf ettiğini gördüm. Mahkemedede onun bariz şekilde esas renklerin ikisini görebildiğini veya kırmızı - yeşil renk-körü olduğunu ve böylece optik delillere dayanan bilgiler çerçevesindeki tanıklığının uydurma ola-

bileceğini ileri sürdürdüm. Davacı delillerin reddi için onun göz doktorunun davet edilmesini istedi ve doktor tamığın esasında renkleri hiç ayırdedemediğini bildirdi. Açıkçası tanık şahdetindeki boşluğu 'dolduruyordu'. Renk körleri günlük hayatı birbirinden ayırdedemedikleri renklerden bir manâ, bir sonuç çıkarırlar, tamığın yaptığı da bir bakıma oydu.

«Eğitim» veya beklenen'in yargıyi daha etkili nasıl yaptığı üzerinde psikologlar yaygın araştırmalar yaptılar. Harvard Üniversitesi'nde 1930'larda Jerome S. Bruner ve Leo Postman tarafından yapılan klasik bir deneyde gözlemcilere birkaç saniye üzere oyun kâğıtları

göstererek kaç tane maça olduğunu sorular. Kısa bir bakıştan sonra gözlemcilerden çoğu üç tane olduğunu bildirdi. Halbuki maçalar beş tane idi; ne var ki ikisi alışılmış olan siyah rengin dışında, kırmızıya boyanmıştı. İnsanlar siyah maça'ya öylesine alıştıktılar ki, kâğıtlara dik katle bakmak için vakit kaybetmemişlerdi. Aynı şekilde bir tanık da öyle şartlanmıştır ki, olması gerektiğini düşündüğü için olmamış vakiaları ve olayları varmışcasına rapor edebilir.

Taraflılık ve önyargılar da bu önceden bekleme en az çekici şekliyle belirir. Soyulan bir şahıs «zenciler» tarafından hücumu uğradığını bildirebilir ve peşin hükmün nedeni ile bir zenciyi diğerinden ayıramaz, («bence onların hepsi bir» der). Bu olayın incelemesinde Harvard Üniversitesinden Gordon W. Allport ve öğrencileri bir yeraltı trenindeki birkaç kişinin, ki bunların arasında oturan bir zenci ile, elinde bir ustura bulunan ve ayakta duran bir beyaz adam bulunuyordu, kısaca baktılar, bakanlardan % 50'si sonradan, jiletin zencinin elinde olduğunu söyledi. Çünkü fikrisabit haline gelen şey zencilerdeki şiddetin sembolü olan usturanın zencinin elinde bulunabileceği

idi. Pekçok kimse bazı fikrisabitleri de polar ve sonradan bunlar üzerinde idrak yoluyla kararlara varırlar. Bu sabit fikirler de peşin hükm'e götürür insanları: Bir kadının kullandığı otomobilin yaptığı kazada tanık gördüğünü değil, kadın sürücüler hakkındaki kökleşmiş yargısı nedeni ile düşündüğünü söyleyebilir.

İstedigimiz veya gereksediğimizi görme eğilimi sayısız deneylerle isbatlanmıştır. R. Levine, Isador Chein ve Gardner Murphy yaptıkları deneylerde gönüllüler 24 saat aç bırakıp, bir perde üzerine aksedilen ve net olmayan slaytlarda «gördükleri»ni rapor etmelerini istediler. Açı bırakılma süreleri uzadıkça net olmayan slaytlarda «iyiyecek» gördüklerini rapor etmeleri de o nisbettte arttı. Washington Üniversitesinde yürüttüğüm bir incelemede bir öğrenci her tarafını örten siyah bir torba giyip birçok sınıfa girip çıktı. Sonra o sınıflardaki öğrencilerden torbanın içindeki şahsi tarif etmeleri istendiğinde: torba ile kaplı şeklinde bir zenci, «bir kafa», başka ırktan birisi, v.s. olduğunu söylediler. Yapılan diğer testler de gösterdi ki, tarifler her tanığın kendi ihtiyaç ve nedenleri ile ilgilidir.

**Ustura kimin elinde? Bu resme bakanlardan yarısı sonradan usturanın zencinin elinde olduğunu beyan ettiler. Onlarca zencilerin şiddet harketi sembolü olan ustura zencinin elinde bulunurdu. Harvard Üniversitesinden Gordon W. Allport bu deneyi yapmıştır.**



Gazeteciler ve psikologlar insanların, yaşadıkları yerlerin yakınında önemli bir tarihi olay olduğu zaman orada olmasalar dahi, orada imişler gibi eğilim gösterdiklerine dikkat ettiler. Bu gibi kimseler ilginç görünmek, tarihin küçük bir parçası olmak isterler.

Birçok araştırmmanın doğruladığı bir gerçek de şudur: insanlar zaman aşımı nedeniyle iştiklerini ve duyuklarını unuturlar. Gündük yaşıtları ile öylesine meşguldürler ki, bir zamanlar iştmiş veya görmüş olduklarına dikkat bile etmezler; zaten bunların tam olarak hatırlanması da esas itibarıyle gereksizdir. Polisin, bir vakayı aydınlatmak için göstereceği resimler, vakadan geçen zamanın uzunluğu oranında, daha az teşhis edilecektir. Zamanla, örneğin, boşlukları taklit doldurmalar olur: tamam olmayan veya parça parça bir görüntü, daha sonra gözlemci tarafından «büütünleştirilir». Allport öğrencilere eksik bir geometrik şekil gösterip bir ay, üç ay sonra (bk. şekil), sekli çizmelerini istedi: Önce sekli olduğundan daha simetrik yaptılar, daha sonra da onu eşkenarlı üçgen şeklinde çizdiler. Bu bulgu çeşitli şekiller ile tekrarlandı ve insanların hatırladıklarını «geliştirdi» daha mantıklı şekilde sokma eğilimleri belirdi.

Cinayet vakalarında görüü tanıklarının raporlarının analizinde eğer tanık, polis raporunu dinledikten sonra jüri tarafından soruya çekiliyorsa raporların daha doğru, daha tam ve daha az karmaşık olduğu görüldü. Boşlukları doldurma işlemi hatırlamak için etkili bir yoldur, fakat güvenilir olmayan teşhise de sürüklüyor: tanık bellegini mevcut zanlılar veya resimlere uydurmağa kalkabilir; bu onun yalancılığından değildir; bellegini bozduğunu veya yeniden inşa ettiğinin farkında bile olmayı bilir. Vicdanı olmak gayreti ile hatırladıklarının bir kısmını icat edip soru soranlara karmaşık hatırlalarını anlaşılır hale koymağa çalışabilir. Sorular da bizzat böyle icatları körükleyebilir. Washington Üniversitesi'nden Beth Loftus filmi alınmış bir otomobil kazası hakkında sorulan soruların anlamsal değerlerini değiştirmekle tanıkların raporlarının nasıl tahrif olduğunu göstermiştir, «çarpmak» yerine «ezilmek» kelimesi kullanılarak tanıklara bir soru yöneltildiğinde hızın çok fazla olduğunu ve kırılmış camları gördüklerini söylediler, halbuki camlar kırılmamıştı.

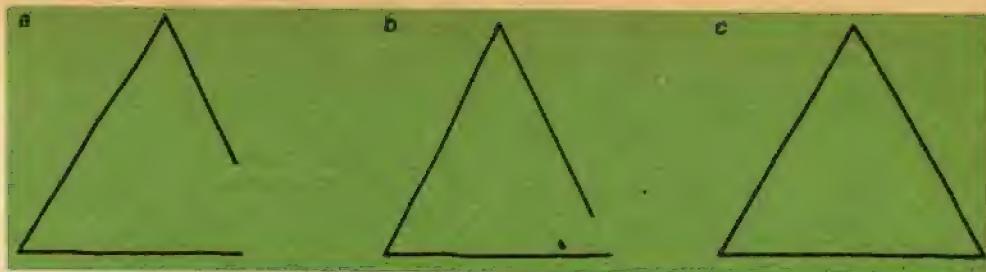
Adaletsizce uygulanan sorgular genellikle hata doğurur. Bir şüpheliyi teşhis

icin tanığın kabiliyetini yoklamak üzere fotoğrafların sıralanması veya tertiplenmesi birçok psikologun aynı fikirde olduğu kriterde göre adaletli veya adaletsiz diye analiz olunabilir. Adaletli uygulamada fotoğraflar öylesine dikkatle tertipleştir ki zanlıyı görmemiş kimse tarafından bütün yüzlerin seçilme şansı eşit olsun; sadece tahmine dayanan bir kimseyi şartacak şekilde yüzler yekdiğerinin ve zanlının tarifinin aynıdır; deneme, soru sorulmadan veya herhangi bir imada bulunulmadan yapılır. Hemen daima fotoğraf sıralanmaları dikkatsizce biraraya toplanmakta veya hattâ parçalar biraraya getirilmektedir. Eğer, örneğin, beş resim varsa, seçme tahmine dayanıyorsa, seçme şansı da beşte bir olacaktır.

Mamafih, genellikle de tek bir resim —zanlıının resmi— geriye kalmaktadır. Şiddet taraftarı Zenci Angela Davis vakasında dokuz fotoğraflık bir seri kullanıldı, hüviyeti tesbit için, bunlara sanığın açık-hava mitinginde çekilmiş üç resmi, nümayiş yapan başka kadınların polis tarafından cephe'den çekilmiş iki resmi, 55 yaşında bir kadın ile diğerlerinin resimleri dahildi. Resimlerden beşini bir tanığın saçma olarak ayırması böylece denenen resimlerin, üçü Miss Davise ait olmak üzere dörde inmesini kolaylaştırdı. Bu nedenle de ihtimal % 75'e iniyor ve bir tanığın onu görmüş olsun veya olmasın resmini seçmesi kabil oluyordu. Büylesine bir deney bir psikoloğ için anlamsızdır ve mahkeme de kullanılabilecek bir delil olarak da muhtemelen kusurludur.

Bellek üzerindeki araştırma yine göstermiştir ki, düzenlenen fotoğraflardaki bir husus, örneğin elbise, ırk, boy uzunluğu, cinsiyet veya fotojenik olup olmamak, farklı ise, o resmin diğerlerinden seçilmesi ihtiyalî fazladır. Test denebilmesi için böyle bir deneme yeterli şekilde şaşırtıcı değildir. Bir öğretmen başarılı olmak için doğru cevabı bilmeyen kimse için birbirine benzer görünen çeşitli cevaplar alabilecegi çok yönlü seçme testi uygulayabilir. Polis resim tanzimi ve sıralaması da buna benzer; testi tertiplenmede eğer kaideler bilmemezlikten gelinirse, bu testler güvenilir olmazlar.

Resim seçimleri imâdan uzak olamaz. Bir şahsi tesbit için polis tarafından getirilen tanık bir sebeple oraya getirildiğini düşünmektedir: ya yetkililerin aklında veya halen tutuklanmış bir zanlı olduğunu bilir. Onun için de, kendisine gösterilen resimler arasından birini seçmesi gerektiğini düşünür. Görüü tanıklarının



«Boşlukların Doldurulması»: Gözlemeçilere çizgili tam olmayan kabaca bir üçgen gösterildi ve hemen arkasından gördüklerini çizmeleri istendi. Çizikleri şekil (a) daki idi. Aynı kimslere bir ay sonra hatırladıkları şekil çizmeleri istenildiğinde (b) yi çizdiler. Üç ay sonra ise çizilen şekil tam ve simetrik bir üçgendir ve orijinal şekilden çok uzaktır.

tanımlamaları hakkında temel kitapların tümü tanığa hiçbir imza, ikaz veya basında bulunulmamasını öğretler, fakat cinaf scruşturmalarla benim edindiğim tecrübe gayretkeş polislerin çoğu kez kötü muamelede; atlanan resim için «emin misiniz?» gibi ihtarlıarda ve tanık yanlış yaptığı zaman ikazda bulundukları, «doğru» resim seçilince ilgi gösterdikleri yolundadır.

Hemfikirlik bir diğer zorlu etkidir. İki —veya 10 veya 100— aynı fikirde tanığın bir tanıkdan daha iyi olduğunu bekleyebilirsiniz. Mamafih karar eşliği iki taraflı kılıç gibidir: insanlar gerçekte olduğu gibi yanılığda da birleşirler. Geniş bir araştırma sonuçları göstermiştir ki, bir gözlemevi çoğunluğun kararlarına uyar, hatta o çoğunluğunkiler yanlış olsa bile. 1950'lerde Swarthmore Kolejde Solomon E. Asch yapılan denemede yedi gözlemeviye iki doğru gösterilerek hangisinin daha kısa olduğu soruldu. Deneme yapının önce ayarladığı altı kişi uzun olan doğruya kısa dedikleri için acemî olan yedinci kişi de aynı şeyi tekrarladı. Gerçek karşısında hem de doğru cevap verdikleri takdirde herhangi bir problemleri olmayacağı halde çoğunlukla cevap böyle oluyordu (Bak. «Opinions and Social Pressure» by Solomon E. Asch; Scientific American, 1955).

Brooklyn Kolejde öğrencilerimden bir grup sınıfta bir «suç» temsil ettiler ve seyredenleri gruplara ayırarak zanlıının tarifini istediler. Grup tarafından yapılan tarif fertlerin tek tek yaptıklarından daha eksiksizdi, fakat doğru olmayan klişe haliinde teferraatın yakıştırılmasıydı.

Denemeyi yapan sorumluların mevkii ne göre imalar da artar. Laboratuvar araştırmasında bunu gayet açık gördük: denemeyi yapan ne kadar yaşlı, yüksek

mevkili ise, iyi giyinmişse veya üniformalı ise veya hatta hoş bir genç hanım ise tesire kolay kapılma ve davranışın değişikliği daha çok oluyordu.

Bilimsel araştırmalarda olduğu gibi, cezaî araştırmalarda da bir teori karışıklığı açıklığa kavuşturmadı güçlü bir alettir, fakat eğer kişiler, belki de farkına varmaksızın, gerçekleri teoriye uydurmağa kalkarlar ve vakaların asıl anımlarını görmemeyizlikten gelirlerse o zanam o, başka mâna vermeğe ve güvenilir olmamağa da yol açabilir.

Birşey söylemek için baskı altında olduğunu hissedenden gördü tanığı belleğini teoriye uydurmağa çalışabilir. Harvard'tan Robert Rosenthal bu etkiyi inceledi. Bir seri fotoğraf arasında bir «başarılı» yüz seçenekleri istenen tanıklar, doğru olanı seçemediler fakat deneyci sonucun ne olması gerekligine dair asistanlarına imada bulundu, onlar da seçicilere bilinçsiz de olsa, hangi resmi seçeneklerini az çok belli ettiler, böylece sonuç amirlerinin istediği gibi oldu. Yani herhangi bir test aynı zamanda bir sosyal his alış-verişidir.

Doğruluğu ölçmek için tam ölçü bulunamaz, çünkü birbirinden farklı birçok hata vardır ve bunlardan bazıları tanığın sorguyu yapanı memnun etme arzusundan doğabilir. Yaptığımız birçok denemeden sonra Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden John A. Swets'in tanığın durumu ile ilgili olarak benimsediği bir işaret keşif teorisi uygulaması kararlaştırdı.

Brooklyn Kolejdeki araştırmamızda Lynne Williams ve ben farzolunan bir suç hakkında bir film gösterdik ve seyircilere kaza hakkında 20 doğru, bir o kadar da hatalı ifadede bulunduk. Bu ifadelerin doğru olup olmadığını göre «evet» veya «hayır» demelerini istedik. Hatalı ve ha-

tasız cevaplar işlendikten sonra ortaya bir eğri çıktı: alıcı - işlem - eğrisi. Hatalı ve hatalı cevapları eşit olan şahsin yanı cevaplarının gerçekle ilişkisi olmayanın eğrisi düzgün diyagonal oluyordu. Kuvarsız bir tanığın sözleri hep yerinde oluyor, hiçbir hatalı sözü bulunmuyordu. Gerçek kimse ise bu ikisinin arasına düşuyordu. Görgü tanıklarının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyen çevresel şartlar, baskı, zihni durum, sorgu-cevapta tarafgörlük, yaş, cinsiyet ve sosyal, ırkî ve ekonomik grupların hakkındaki çeşitli hipotezleri ölçmek için bu eğriler fonksiyonunu kullanıyoruz.

İnsan idrakı üzerindeki psikolojik araştırma 19. asır kaydedici - makine kıyaslamasından bugünkü çok daha insanı ve çok daha faydalı seçici - işleyici kompleks anlamaya şecline dönüşmüştür. İş arkadaşlarım ve ben öyle hissediyoruz ki, psikologlar çağdaş araştırma metodlarını gerçek dünya problemlerine yönelik ve mahkemelerde açıkça konuşarak adalet mekanizmasına aranan katkıda bulunabilirler.

Görgü tanıklığının pek de güvenilir olmadığı hakkında bundan 80 yıl önce

Hugo Münsterberg'in ortaya attığı temel bulgulara rağmen, bir vak'yanın aydınlatılmasını görmü tamaklısına dayandırmak ve bu tanıklığın, ikinci derecede delillerle olan tanaklığa üstün olduğuna Jüriyi ikna etmekte hâlâ devam edilmek doğrusu cesaret kırıcıdır. Her iki çeşit tanaklı da yanlışlığa açık olduğu bir gerçektir. İkinci derecede delillerle tanıklık bir teoriye dayanır ve sorguya açıktır. Görgü tanıklığı da insanoğlunun, hem de hemen her zaman başkalarının yardımı ile kurduğu, teoriye dayanır. Daha önce belirtildiği gibi üstelik bu teori uyumlanabilir, şahsa göre değişebilir, sosyal baskı altında kalabilir, bu nedenlerle böylesine bir tanaklı sorgusuz kabullenmek akıllıca olmaz. Tanıklığın gerçek olmadığı gereçesiyle reddedilmesi için şüpheler varsa buna karar vermek Jüriye düşmektir. Onun için Jüri üyeleri tipki diğer delillere dayalı tanıklıkta olduğu gibi görgü tanıklığında da şüpheler olabileceği yolunda uyarılmalıdır.

SCIENCE AMERICAN'dan  
Çeviren: Ruhsar KANSU

## EINSTEIN'IN DÖRDÜNCÜ BOYUTU

Dr. Toygar AKMAN

**B**ilim evreninde «Boyut» denilince, kısaca, «belirli bir yöne uzanım»ın anlatılmak istenildiğini çok iyi biliyorsunuz. İnsanlar, çevrelerinde bulunan cisimlerin, şu ya da bu yöndeki hareketlerini saptayıp değerlendirebilmek için, bu «uzanımı», «boyut» olarak tanımlamayı uygun bulmuşlardır. Bu nedenledir ki, Matematik biliminde, çizgiler, «Tek Boyutlu»; yüzeyler, «İki Boyutlu» ve hacimler de «Üç Boyutlu» olarak tanımlana gelmektedir.

Çağımız başına gelinceye dek, cisimlerin, yeryüzündeki hareketlerini inceleyen Fizik Bilginleri ile, cisimlerin, gökyüzündeki hareketlerini inceleyen Astronomi Bilginleri, bu «Üç Boyut» içinden değerlendirmede bulunmaya çaba göstermişlerdi. Ancak, bütün titizlige ve dikkatli çalışmala rağmen, cisimlerin hareketle-

rini değerlendirmede, eksik bir nokta olduğu görülmüyordu ve zaman, zaman da, büyük hatalarla karşılaşıldığı oluyordu. Çözüm yolları aranıyor, yeni denklemler kuruluyor ve bu denklemlerde «bilinmeyen sayı»lara yer verilerek çözüm olanaqları deneniyordu. Fakat, gene de, kesin bir bilimsel sonuca varılamıyordu.

Einstein, «Yeni Boyut»larındaki görüşlerini ortaya atmadan önce, tipki, diğer bilginler gibi, «cisimlerin hareketleri» konusunu ele almış ve bu hareketlerin, bizlere «yansımış»ında, başka etkenlerin de işe karışabileceği üzerinde durmuştu. Uzun çalışma yılları sonunda, cisimlerin hareketlerini değerlendirmenin, o cisimin içinde bulunduğu «Uzam» ve «Zaman»a bağlı olduğunu gördüğünden, işe, bu «Uzam» ve «Zaman» birlikte ele alarak başlamıştı. 1905 yılında, bu konuda ilk

tivite Teorisi»ni açıklamaya çalışmayı olanak yoktur. O nedenledir ki, bu yazımada, yalnızca Einstein'in, «Dördüncü Boyut»u nasıl ortaya koymuş olduğunu değiştirmeye çalışacağım. Çok basit örneklerle, ünlü bilgin'in, bu «Yeni Boyut»unu, bilim evrenine nasıl sunmuş olduğunu belirtmeye çaba göstereceğim. Zaten, Einstein'in en ilginç yönü, çok karmaşık gibi gözüken ve bir sırada denklemlerle saptanabilen «Dördüncü Boyut»unu, çok açık bir dil ve çok basit örneklerle sunabilmış olmasıdır.

Hemen açıklayalım, Einstein'in «Dördüncü Boyut»u, «Zaman»dır.

Bir başka deyişle, Einstein, «Zaman», «Tek Boyutlu» çizgiler, «İki Boyutlu» yüzyeler ve «Üç Boyutlu» hacimler ile birlikte ele almış ve «Evrenin Yapısı»nın, «Dördüncü Boyut Zaman» ile birlikte meydana geldiğini ortaya koymuştur.

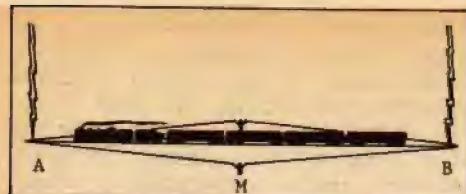
Einstein, Klasik Fizikçilerin, uzay boyutlarını değerlendirdirirken «Statik» bir anlatım içinde kaldıklarını ve bu nedenle de «Zaman», «Salt» —Mutlak— bir yapı olarak ele almış oldukları eleştirecek, «Zaman»ın «Sürekli Bir Boyut» yapısında olduğunu söyle belirtmektedir :

«.. Gerçekte, doğa'daki olguları tanımlamak için iki değil, dört sayı kullanılmalıdır. Cisimlerin ve onların hareketlerinin aracı ile kavranaç uzayımız, üç boyutludur ve konumlar üç sayı ile belirlenir. Dördüncü sayı, «Olgu Anı»ni belirlemeye yarar. Her sayı dörtlüsüne karşı olan «Belirli Bir Olgu Anı» vardır. Bundan dolayı, fiziksel olgular alemi, bir «Dört - Boyutlu Sürekli» oluşturur. Bunun, anlaşılmaz bir yanı yoktur. Ve, bu, Klasik Fizik ve Relativite Teorisi için, aynı ölçüde doğrudur. Birbirine ilişkin (relativite) hareket eden iki koordinat sistemi dikkate alınınca, gene bir farklılık ortaya çıkar. Hareket hâlindeki odanın içindeki ve dışındaki gözlemlerinin, aynı olguların, «Uzay - Zaman Koordinatları»ni belirlemeleri gereksin.. Klasik Fizikçi, «Dört - Boyutlu Sürekli»yi, gene «Üç Boyutlu Sürekli»ye ve Bir - Boyutlu Sürekli»ye ayırır. Eski Fizikçi, yalnız, «Uzay Dönüşümü»nü ele alır. Çünkü, onun için «Zaman», «Salt»tır. «Dört Boyutlu Evren Sürekli»ni, «Uzay» ve «Zaman» süreklilerine bölmeyi, doğal ve kullanışlı bulur. Oysa, «Relativite Teorisi» bakımından, bir Koordinat Sistemi'nden öbürüne geçirilirken, «Zaman» da «Uzay» gibi değişmektedir..» (1)

Büyük bilgin'in, «Hareket eden bir odanın içindeki gözlemevi» ile «Hareket

makalesini yayınladığı zaman, «Üç Boyutlu Uzam» içinde cisimlerin hareketlerinin, bu hareketleri inceleyen gözleminin içinde bulunduğu «Uzam» ve «Zaman»a göre ayrı, ayrı değerlendirildiğini ortaya atıyordu. Einstein, ünlü «Relativite Teorisi»nin, temel taşlarını da böylece koymuş oluyordu. Eski dil ile «İzâfiyet Teorisi», yeni dil ile «Görelilik Teorisi» diye tanımlanan «Relativite Teorisi» üzerinde, Einstein, uzun yıllar sonra bazı değişiklikler yapacak ve bu teziyi, «Genelleştirilmiş Relativite Teorisi» olarak, yeniden bilim evrenine sunacaktı.

Ünlü bilgin, bu teorisini ile, maddenin en küçük parçası «Elektron»un hareketinden, uzayı kaplayan «Yıldızlar»ın hareketine kadar, tüm maddesel hareketleri değerlendirdiğinden, Mekanik'ten - Fizik'e, Çekirdek Kimyası'ndan - Astro Fizik'e kadar tüm bilim evreninde büyük bir devrim yaratmıştı. Einstein'in, bu ilginç teorisini ortaya attığından bu yana, tam 70 yıl geçmiş olmasına rağmen, bu büyük bilimsel devrimin tartışmaları hâlâ da süre gelmektedir. Hiç kuşku yok ki, bir tek yazı içinde, Einstein'in «Rela-



etmeyen bir odanın içindeki gözlemcinin, «Uzay - Zaman Boyutları»ni, nasıl kendilerine göre (relativ) olarak değerlendirebileceğini, çok basit bir tren örneği ile görebiliriz.

(B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket eden bir tren düşünelim.

Bu trenin üstünde bir gözlemci olsun. Bu gözlemcinin gözlerini dayadığı dürbünün, aynalarından biri trenin geliş noktasına (yani B'ye), diğeri de trenin gidiş noktasına (yani A'ya) bakacak bir biçimde ayarlanmış olsun. Kısaca, trenin üstünde bulunan gözlemci, (B) ve (A) noktasında cereyan eden olayları, aynı anda görebilmektedir.

Şimdi de, bu trenin, öňünden hızla geçtiği bir (M) istasyonu düşünelim.

Bu (M) istasyonunda da bir gözlemci vardır. Bu gözlemci'nin gözlerini dayadığı dürbünün aynaları da (tipki trenin üstündeki gözlemcinin dürbünü gibi) hem (B) noktasına, hem de (A) noktasına bakacak bir biçimde ayarlanmıştır. Kısaca, (M) istasyonundaki gözlemci de, bu dürbünü ile, (B) ve (A) noktalarında cereyan edecek olayları, aynı anda görebilecektir.

Tren, (B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket ettiğten sonra, diyelim ki saat tam 12 de (M) istasyonuna gelmiş olsun. Yine diyelim ki, bu tren, saat tam 12 de (M) noktasından hızla geçerken, bu trenin geliş yönü olan (B) noktası ile gidiş yönü olan (A) noktasına, aynı anda birer yıldırım düşmüştür.

Acaba, bu «Yıldırım Düşmesi Olayı»nı, her iki gözlemci de aynı biçimde, ya da aynı «Zaman»da gözleyebilecekler midir?..

(M) istasyonunda bulunan gözlemci, bu olay karşısında, bize şöyle cevap verecektir.

— Evet, saat tam 12 de, trenin geliş yönü olan (B) noktası ile, trenin gidiş yönü olan (A) noktasına, birer yıldırım düşmüştür!

Oysa, trenin üstünde bulunan gözlemci, aynı biçimde konuşmayacaktır. Çünkü, tren, (B) noktasından hızla uzaklaşmaktadır. (B) noktasına düşen yıldırımın ışığı, tren (B) noktasından hızla uzak-

«.. Aynı anda cereyan eden olayların, (gözlemcinin yaşamakta olduğu zaman'a göre) relativ (izafî) oluşu, Einstein'in felsefesinin en güç kavramlarından biridir. Yukarıdaki olay, şunu göstermektedir ki, insanın «Şimdi» diye, tamamen kendine ait olarak değerlendirdiği «An», evrenin, bütün kısımlarında «Şimdi» değildir. İşte Einstein, bu durumu belirtmektedir. Her koordinat sistemi'nin kendine özgü bir zamanı vardır. Biz, herhangi bir koordinat sistemi'nin (ister, trenin üstündeki gözlemcinin koordinat sistemi, isterse istasyonda bulunan gözlemcinin koordinat sistemi olsun), yaşamakta olduğu «Zaman»dan söz ederken, bu sistemin, diğer koordinat sistemleri ile olan «Relativ» (göreli) durumunu belirlemezsek, o olayın şu anda olduğunu, ya da şimdi olduğunu ileri sürmemizin hiç bir anlamı olmayacağı.» (2)

Şu çok basit tren örneği, bizim önlü müze çok ilginç bir «Yeni Boyut» çıkarmıştır. Bu yeni boyut ta, «Hareket eden trenin üstünde bulunan gözlemci»nin yaşadığı «Zaman Boyutu» ile, «İstasyonda duran gözlemci»nin yaşadığı «Zaman Boyutu»dur.

Ancak, burada, çok ilginç bir durum daha var!

Cünkü, tren, saat tam 12 de (M) noktasından geçerken iki yıldırım düşmüştü. Yani, saat tam 12 de, trenin üstündeki gözlemci de, istasyondaki gözlemci de, aynı uzam'da bulunuyorlardı. Aynı uzam'da (eski dil ile mekân'da) bulunan iki insanın, ayrı, ayrı «Zamanları» olabilir mi?

Olayımızda gördük ki, oluyor! Trenin üzerinde bulunan gözlemci, tren 300.000 km. hızla gittiği anda (B) noktasına düşmüş olan yıldırımı göremiyor!

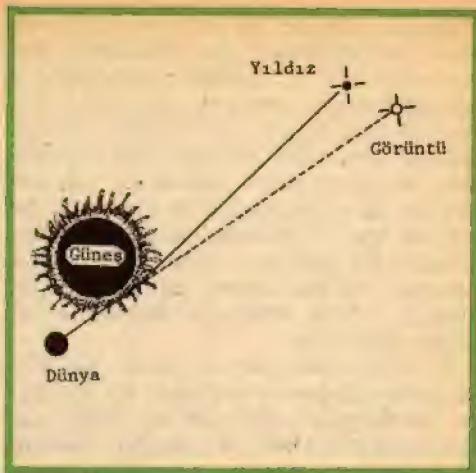
İste, en önemli nokta da burada, «Trenin hızlı gitmesi»nde!..

Ünlü bilgin Einstein da, zaten bu noktaya deñinmek istiyor. «Yaşamakta olduğunuz ve sizin «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirdiğiniz «An», gerçekte «Sizin» sahip olduğunuz «hiz»a göre, «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirmektedir. Eğer, sizin sahip olduğunuz «hiz»dan çok daha büyük bir hızla sahip olan başka bir koordinat sistemi varsa, onun yaşadığı «Şimdi» ya da «Sonra» durumları, sizinkinden çok farklı olacaktır..» diyor.

Bir örnek vermek üzere söyle diyelim: Aynı anda Yeryüzünden uzay'a iki füze fırlatılmış olsun. Bunlardan bir tanesinin hızı, saniyede 300.000 km. diğerinin ise saniyede 1.000 km. olsun. Çok iyi bildiğiniz gibi, uzay'da bulunan bir çok yıldızlar, yeryüzünden, öylesine uzaktadırlar ki, o yıldızların bir kısmının ışığı, bize bir kaç saatte, bir kısmının ışığı bir kaç yilda, daha uzaklarda olan bir kısmının ise, bir kaç yüz yıl sonra gelebilmelektedir. Uzay'da öyle yıldızların ışıklarını görmekteyiz ki, o yıldızın bu ışıkları, yüzlerce yıl önce o yıldızdan ayrılmış ve bir kaç yüz yıl sonra, ancak yeryüzüne varabilmıştır. Oysa, bu yıldızların, bir kısmı korkunç bir «Süper Nova» patlaması sonucu, parçalara olup ışıklarını tükettiği halde, (henüz bu patlamaya ait ışınlar yeryüzüne ulaşmadıkları için) biz, o yıldızları, sanki uzay'da var imişler gibi görmekteyiz.

Aldığımız örnekte saniyede 300.000 km. hızla giden füze, bir süre sonra, bu yıldızların olduğu yere yaklaşacak ve bu yıldızın, bütün yakıtını birden tüketip patladığı, «Süper Nova» olayını görebilecektir. O zaman, bu füzenin pilotu, söyle diyecaktır:

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda bir yıldız olarak gördüğümüz bu yıldız, şu anda bir «Süper Nova» hâlinde patladı!..»



Oysa, aynı anda yeryüzünden uzay'a fırlatılmış ve saniyede 1.000 km. hızla giden süzenin pilotu, söyle diyecaktır:

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda parlak bir yıldız olarak gözüken bu yıldız, aynı parlaklığı ile şu anda yerinde durmaktadır!..»

Cünkü, saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdi» dediği «An», saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilot için «Gelecek An»dır.

Saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Geçmiş Zaman», saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdiki An»ı olacaktır.

Görülüyör ki hız, «Üç Boyutlu Evren» içinde, başlı başına önemli bir yer almaktadır. Bu «Hız»ın, ölçü birimi ise «Zaman»dır. Çünkü, saniyede şu kadar km., ya da günde şu kadar saat.. v.b. biçimde değerlendirmeler ile ölçülmektedir.

O halde, bu «Hız'a sahip olan o koordinat sistemi», üç boyutlu evren içinde, yepeni boyut, «Zaman boyutu»nu meydana getirmektedir.

Einstein için, «Hız» o derecede önemlidir ki, Evrendeki tüm cisimlerin hareketlerini, bu yönden değerlendirmekte ve bu nedenle de Newton'un «Çekim Kanunu»na karşı çıkmaktadır. Ona göre, «Çekim Kuvveti» adını verdigimiz şey, gerçekte, gök cisimlerinin uzay içindeki hareketlerinden başta bir şey değildir!..

Bakın, ünlü bilgin, 1916 yılında çok basit bir anlatım dili ile kaleme aldığı kitabında, bu konuyu nasıl sunuyor:

.. Galilée'in esas kanundaki hâle çok yakın bir durumda olabilmek için, yıldızlardan ve bütün büyük kütlelerden çok uzakta, geniş bir uzay parçası düşünelim.

O zaman, Evrenin bu parçası için, kendisine göre hareketsiz olan noktaların, daima hareketsiz (sükünette) kalacakları ve düzgün hareket edenlerin de, sonsuz olarak, düzgün doğru hareketlerini koruyacakları bir Galilée referans cismi seçebiliriz. Referans cismi olarak da çok büyük bir kutu düşünelim ve içinde de deney aletleri ile birlikte bir gözlemevi bulunsun. Bu gözlemevi, döşemeye hafifçe vururca, tavana doğru uçmamak için, kendini iplerle döşemeye bağlamak zorunda kalacaktır.

Kutunun çatısının ortasında bir çengel bulunduğunu ve herhangi bir varlığında, bu çengele bağlı olan bir halatı, değişmeyen bir kuvvetle çektiğini düşünelim. O zaman, kutu ve içindeki gözlemevi, düzgün değişen bir hareketle «yukarı» doğru uçmaya başlarlar. Kutunun, bu uçuşdaki hızı, çekilmeyen bir referans cismine göre, gitgide korkunç bir biçimde artacaktır.

Fakat, kutudaki adam (gözlemevi), bu durumda ne düşünecektir? Kutunun ivmesi, ona, döşemenin yaptığı bir çekim gibi gelecektir. O da, döşemeye upuzun yapışmak istemiyorsa, bu çekimi, bacakları ile karşılayacaktır. Şu halde, o da tipki, dünyamızda odasında bulunan bir adam gibi, kutusunda ayakta duracaktır. Elinde tuttuğu bir cismi bırakırsa, kutunun ivmesi, artık bu cisme iletilmeyecektir. Bu nedenle de o cisim, düzgün değişen bir hareketle döşemeye yaklaşacaktır. Bu durum karşısında, kutudaki gözlemevi, kutusunun ve kendisinin, zamanla değişimyen bir çekim alanında bulundukları sorucuna varacaktır. Gözlemevi, bir aralık, kutusunun, böyle bir çekim alanında niçin düşmedigine şaşırırsa da, çatının ortasındaki çengeli ve gerilmiş olan halatı görünce, gayet mantıklı (lojik) olarak, kutunun bir yere asılmış olmasından ötürü hareketsiz durduğuna inanacaktır..» (3)

Einstein, şu basit örnek ile «Çekim Kuvveti» konusunda nasıl yanlışlığa düşüğümüzü belirtiktan sonra söyle diyor: «İste, bu nedenle klasik fizikçilerin önem vermedikleri bazı durumları dikkate almamız gerekmektedir. Yıldızlar da aynı biçimde hızla döndüklerinden çevrelerinde «Elektro-Magnetik Bir Alan» meydana getirmektedirler. Öylesine ki, bu yıldızların yanlarından geçen başka yıldızların işinleri da bu «Elektro-Magnetik Alan» içine girdiklerinden, sapmalara uğramaktadır. Bizim uzay'da belirli bir noktada gördüğümüz yıldız, gerçekte bu

nokta da değildir. Bu yıldızın ışığı, öniunde bulunan başka bir yıldızın elektromagnetik alanı içinden geçerken bir sapmaya uğradığından, sanka o noktada duruyormuş gibi gözükmektedir».

Büyük bilgin, savunduğu görüşünü kanıtlamak için de şunları sözlerine ekliyordu: «Güneş'imin çok parlak bir «ışık diski» olduğu için onun çevresinde bulunan yıldızları göremezsiniz. Fakat, bir güneş tutulması olayı yanında, gözlem yapacak olursanız, daha önce uzay'da belirli bir nokta'da saptadığınız yıldızın, 1.75 saniyelik bir açı farkı ile daha uzakta bulunduğu göreceksiniz!..»

1919 yılında, bir «Güneş Tutulması» olayı olacağı için, bu olayı tam olarak saptayabilmek ve Einstein'in savunduğu görüşün ne derecede doğru olduğunu kesinlikle bilebilmek için, iki bilim kurulu, güney bölgесine hareket etmiştir. Bu bilim kurulundan biri, Güney Amerika'ya Brezilya'nın kuzeyine, diğeri de Afrika'nın batısına Principle adalarına gitmiştir. Bilim kurulunun içinde ünlü İngiliz Astronomi bilgini Sir Arthur Eddington da bulunuyordu. Tam «Güneş Tutulması» anında, güneşin çevresinde bulunan yıldızın fotoğraflarını çektiler. Fotoğraflar, Einstein'i doğruluyordu. Yıldız, 1.64 saniyelik açı farkı ile belirlenen bir yerde bulunuyordu!..

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi»nin ana prensiplerinden hareketle 1.75 saniyelik bir açı farkı olabileceğini ileri sürmüştü. Yapılan gözlemler, çok ufak saniye farkı ile bunu 1.64 saniye olarak saptamışlardı.

Durumu, aşağıdaki sekilden kolayca izleyebileceksiniz.

İki bilim kurulunun saptadığı bu olay, bilim evreninde, büyük yankılar yaratıyordu. Olay'ın ne kadar büyük bir heyecan yarattığını, bir başka kitaptan söyle izleyebiliriz :

«.. İngiltere'de Royal Society'nin başkanı olan Sir J. J. Thomson, yaptığı konuşmada, Einstein'in «Relativite Teorisi»ni söyle tanımlıyordu: «Bu olay, İnsanlığın düşünce tarihi ve gelişiminin en büyük başarısıdır. Bu olay, Newton'un «Birinci Prensibi»nden bu yana, «Çekim Kuvveti» hakkında en büyük buluştur...»

Büyük siyah harfli başlık söyle idi: BİLİMDE DEVRİM, NEWTON PRENSİPLERİ YIKILMIŞTIR, gerçekten de bütün dikkatler, büyük bir ölçüde bu yöne çekiliyordu..» (4)

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi» ile «Evren içinde bulunan ci-

simlerin hızları ile meydana gelen durumu» incelerken yalnızca Newton Prensipleri ni sarsmakla kalmıyor, aynı anda da «Zaman»ın, bu «Evreni Tamamlayan Dördüncü Bir Boyut» olduğunu belirtmiş bulunuyordu. Nitekim, bir diğer ünlü bilgin Minkowsky, «Zaman»ı da gözönüne alarak «Dört Boyut Kontinuum» (Dört Boyutlu Sürelilik) durumunu işlemeye başlayacaktı.

Buraya kadar olan satırları okuduktan sonra, bir an şöyle düşünebiliriz :

— Peki, «Zaman»a «Dördüncü Boyut» adını vermekle bilim ne kazanmıştır?..

Bilim Evreni'nin kazançları o kadar çok büyük ki, ulaşılan sonuçların yalnızca başlıklarını vermemiz yetecektir sanırım. Şöyle ki :

«Evren, statik değil, dinamiktir». «Yıldızların dönüşü nedeni ile bir Elektro-Magnetik alan meydana geldiğinden, evren içinde bütün hareketler «Sapmaya Uğramaya Zorunludur».. «Evren içinde en kısa yol Euklides'in savunduğu gibi, düz bir çizgi değil, tam tersine bir Eğri'dir».. «Zaman boyutu, süreli olduğu için, Evren içinde hareket eden her varlık kendi hızı ölçüslünde Zaman'ı kısaltır»....

Bu son söylediğimiz cümle o kadar önemli ki, insan ilk okuyusta, birden farına varamıyor. Şöyleden açıklayalım :

Einstein, bu sözü ile şunu demek istiyor. «Yeryüzünden hızla hareket eden bir füze içinde bulunan pilot, çok hızla Evren içine daldığından «Kendi Zaman»ını kısaltacaktır. Diyelim ki, bu pilot uzayda, bu hızla iki yıl kadar süren bir yolculuk yaptıktan sonra, yeryüzüne dönmüş olsun. Kendisi yalnızca iki yıl yaşlanmış olduğu halde, füzenin atıldığı havada alanında, oğlunu, sakalları bir karış uzamış, beli iki büklüm bir ihtiyar olarak bulacaktır!..»

Aklımız, çok karıştı değil mi? Zaten, bu nedenledir ki 70 yıldır Einstein'in görüşleri, Bilim Evreninde tartışılagelmiyor mu?...

- (1) EINSTEIN A. INFELD L.: *FİZİĞİN EVRİMİ*. Çeviren : Öner Ünalan. Ankara 1972. Sa : 202.
- (2) BARNETT LINCOLN, *THE UNIVERSE AND DR. EINSTEIN*: A Mentor Book. New-York. 1956. Sa : 57-58.
- (3) EINSTEIN ALBERT, *İZAFİYET TEORİSİ*. Çeviren : Ali Tonkay, İstanbul 1956. Sa : 62-63.
- (4) BECKHARD ARTHUR, *ALBERT EINSTEIN*. Bard Books. New-York. 1959, Sa : 78.

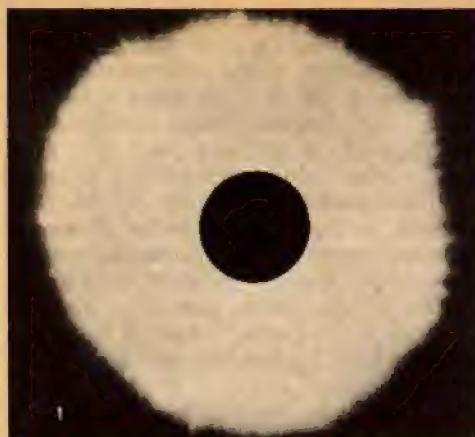
## GÖKYÜZÜ VARLIKLARINI TANIYALIM GÜNEŞ VE YILDIZLAR

Aydın TÜRELİ

Güneş dünyadan ortalama 149.588.000 km. uzakta olan bize en yakın yıldızdır. Ortalama diyoruz çünkü dünyanın Güneş etrafındaki yörüngesi çok hafif bir elipsdir. Uzaklığuna aşağı yukarı 150.000.000 km. diyelim. Saatte 1000 km. yapan bir uçakla böyle bir mesafeye durmaksızın 17.1 yılda varabiliyor. Güneşten çıkan ışık bu mesafeyi 8 dakikada kateder. Çapı 1.393.000 km. olup, hacmi dünyadan 1.300.000 defa, kültlesi ise dünyadan 333.500 kere daha büyütür. Yoğunluğu sudan 1.41 defa daha fazladır. Dünüyayı Güneşin ortasına koysa idik, Ay Güneşin içinde dönerdi. Kendi etrafında dünya gibi batıdan doğuya doğru kutuplarında 34 günde, ekvatorunda da 25 günde döner. Bundan ve diğer bazı belirtilerden güneşin katı bir cisim olmayıp gaz kültlesi olduğunu çıkarıyoruz. Ekvator dünyanın güneş etrafındaki dönüş

düzeyine 7 derece yatmaktadır. Çoğunluğu hidrojen, % 18 kadarı helium (Güneş gazi - Helios Yunanca Güneş demektir) geri kalan % 0.07'si de diğer elemanlardan meydana gelmiş olan, bir hidrojen-helium reaktörüdür. Yani dört hidrojen atomu birleşerek bir helium atomunu meydana getirirler. Einstein'in kütle enerji formülü olan  $E = mc^2$  (E enerji, m kütle ve c ışığın hızı) deki gibi. Dört hidrojen atomu bir helium atomundan daha ağırdir ve geri kalan kütle enerjiye dönüşür. Bu şekilde Güneşte her saniyede dört milyon ton kütle enerjiye döner ve her yöne doğru dağılır. Güneş 3-4 milyar senedir bu şekilde enerji üretmiş ve en azından bir o kadar sene de üretecek güce sahiptir.

Güneş doğarken ve batarken gördüğümüz kısmı «ışıklı küre» anlamına gelen fotosfer dediğimiz kısımdır, bu kısım



Bir güneş tutulmasında koronanın görünümü.

ışık geçirmediği için daha içerilerini göremeyiz. Fotosferin üstünü güneşin atmosferi diye nitelendirebileceğimiz, yoğunluğu çok ince olan gaz ve kozmik maddelerden oluşan tabakalar kaplar. Bu tabakaların en altda olanı takiben 10-15 bin kilometre derinliğinde olan ve çok yüksek sıcaklıkda olan ionlaşmış hidrojenin ışından parlıyarak kırmızı renk vermesinden dolayı «renkli küre» anlamına gelen kromosferdir. Bunun üstünde iç korona bulunur ve 100.000 km. kadar bir derinliği vardır. İç koronanın üstünde de Güneşin dış koronası bulunur. Radyo-Teleskop ölçmelerinde radyo sinyallerinin kesilmesinden koronanın keşif kısımlarının 8 milyon km. kadar derinliği olduğu anlaşılmaktadır. Güneşin dış yüzeyinden sadece ışın enerjisi çıkmaz. Güneşte olan reaksiyonun şiddetinden ışın enerjisi ile birlikte birçok madde ve kozmik ışnlarda her yöne doğru savrulurlar ki, bunlar Güneş rüzgarını doğururlar.

Arada bir fotosferin ekvatora yakın kısımlarında lekeler görülür. Bu lekeler Güneş ve dünyada güçlü manyetik tesirlerle ilgilidir. İzlenimlere göre lekelerin artmasında 11'er senelik periyodlar dikkati çeker. Ancak birinci takip eden ikinci periyot da polarite değiştiğinden aslında bu periyotları 22 senede bir saymak icap eder. Bu devrelerin dünya üzerinde belirli etkileri olduğu düşünülmek teyse de bu konuda daha derin araştırmalar yapılmadan bir şey söylemek olanaksızdır (Resim : 1, 2, 3, 4, 5).

Güneşin bir gaz kütlesi olduğunu söylemişik ve yoğunluğunun da 1.41 oldu-



Nisan 1947 de güneş lekeleri.

gunu. Bunu nasıl bağdaştıralım? Nükleer fizikçilere göre yıldızların içindeki atomların etrafındaki elektron çevreleri muazzam basınç altında kırılıp atılmakta ve yalnız atomun çekirdeği kalmaktadır. Bu sebeple de atomun hacmi küçülmekte ve daha dar bir hacime çok daha fazla atom sığışabilmekte ve gaz gibi hareket edebilmektedirler. Nükleer fizikçilere bu türden çevrelerini kaybetmiş atom kütelerini, «dejenere madde» diye isimlendirmektedirler. Güneşin derinliklerindeki yoğunluk herhalde 1.41'den çok daha yüksektir ve iç kısımlardaki haretin  $15.000.000^{\circ}\text{C}$ 'in üzerinde olduğu hesaplanmaktadır. Fotosferin yüzeyinde ise Güneş sıcaklığı  $6000^{\circ}\text{C}$  civarındadır. Bu sıcaklıkta güneşin görünümü sarımtıra bir renk aldıgi için güneş sarı yıldızlarından sayılır. Ülere göreceğimiz gibi kırmızı, mavi, beyaz vesaire yıldızlar da vardır. Fotosferin her metrekaresinden 86.000 beygir gücü enerji etrafına yayılır ve bir dönümlük bir alanından Keban hidroelektrik santralinin bütün ünitelerinin tamamlandığında üreteceği enerjinin 50 mislinden fazlasını güneş uzaya gönderir.

Güneş ve diğer bütün yıldızlar, nebulalar dediğimiz uzay gaz ve toz bulutlarının yer çekimi ile toplanmaları, sıkışmaları ve bu sıkışma sonunda Nükleer reaksiyonun bir noktadan sonra oluşması ile enerji üremeye başlarlar. Yıldızların bir kısmı Güneş gibi, çok uzun zamanlar enerji üretebilirler. Bir kısmı da enerjilerini daha eli açık şekilde harcayıp (Orion 'avcı' burcundaki Betelgüs gibi,



Aynı lekeler,  
büyütülmüş.

şimdiki büyüklüğünü ve enerji üretimini 8.000.000 sene sonra yitireceği hesap ediliyor; veya ikizler burcunun ikizlerinden biri olan Kastor gibi, Kastor bundan birkaç bin sene evvel birinci kadirdendi ve ikiz kardeşi birinci kadirden Pollüx'den daha parlaklı, şimdi ikinci kadirden bir yıldızdır) kısa zamanda enerjileri azaldıktan sonra ilerde göreceğimiz cüce yıldızlardan biri olurlar. Bazı bilginler evrenin bir zaman sonra hidrojeni kullanılmış, cüce yıldızlardan teşekkül eden bir yıldız mezarlığı olacağına inanıyorlar.

Güneşin sarı yıldızlardan sayıldığına söylemişik. Değişik metallerin değişik ışılara ulaşıklarında koyu kırmızıdan başlayarak kırmızı, turuncu, sarı, beyaz renkler alırlar. Yıldızlarda yüzey sıcaklıklarına göre bu sırayı takip ederler ve çok yüksek ışılara ulaşıldığında ( $200.000^{\circ}\text{C}$  dereceye kadar yüzey sıcaklığı olan yıldızların olduğu hesaplanıyor) dışarı sevk edilen ışık enerjisinin çoğunluğu mavi ve lacivert'e kaçtıgından bu tür yıldızlar mavi bir görünüm alırlar. Aynı şekilde yüzey sıcaklıklarından dolayı infraruj ışın neşreden yıldızlar da vardır. Bu infraruj yıldızlar gözle ve ışık ölçen aletlerle görülemezler. Bu tür yıldızlar genellikle çok büyütürler, örneğin Auriga (Avruk, Ayyuk veya Arabacı) burcundaki bir yıldızın çapının güneşinkinden 2700 misli büyülüktü olduğu anlaşılmıştır. Çapı 1 metre olan bir topa karşın 2.5 km. çapındaki bir küre. İsmi Epsilon Auriga olan bu yıldız, güneşin yerinde olsaydı, yedinci gezegen Uranüs hemen kenarında dönecek, daha içerdeki altı gezegen ise içinde kalacaklardı. Böyle bir yıldızın kütlesi güneşten çok fazla olmasına rağmen, bu büyük hacminden dolayı yoğunluğu çok azdır ve dünya laboratuvarlarında elde edilemeyecek incelikte bir vakumdur. Böyle bir yıldızın yüzey ışısı

$700 - 1000^{\circ}\text{C}$  arasındadır. Bunlar eskiden görülmeyenlerinden bilinmiyordu. Epsilon Auriganın bulunması, parlak bir yıldız olan eş yıldızının zaman zaman karaşırıp kaybolmasından ötürü yapılan araştırma neticesinde, parlak yıldızın önüne Epsilon Auriganın geldiğinin anlaşılmadan sonra olmuştur. Kırmızı yıldızlar da genellikle büyük yıldızlardandır. Akrep burcundaki Antares ve Orion (Avcı) burcundaki daha evvel bahsettiğimiz Betelgeüs bu çok büyük kırmızı yıldızlardandır. Antares'in çapı güneşten 320 misli, Betelgeüs'in ise 400 misli daha büyüktür.

Yine Auriga (Arabacı - Ayyuk) burcundaki büyük sarı yıldızlardan Kapella 4000 misli, birinci kadir yıldızlardan Vega 60 misli, Sirius ise 10 misli hacim bakımından güneşten büyütürler. Vega, Sirius maviyek kaçarlar. Hep güneşten büyük yıldızlardan bahsettim. Güneş aslında orta büyüklükte olan bir yıldızdır. Bize

**Leke hareketleri minimumda iken Koronanın görünümü, güneş tutulmasından.**



en yakın olan 50 yıldız arasında sadece 4 tanesi güneşten büyüktür. Ashında yıldızların hacimlerinden ziyade küteleri kaderlerine tesir eden en büyük etkendir ve yıldızların büyük çoğunluğunun küteleri güneşinkinin 10'da biri ile 10 misli arasında değişmektedir. Az da olsa bunun istisnaları vardır. Yıldızların renklerini göre sınıflandırılmaları da eski bir usuldür. Şimdi bunun daha gelişmiş bir yöntemi olan yıldızların çikardıkları ışık spectrumuna göre sınıflandırılmaları usulü kullanılmakta ve bu yöntem yıldızların yapıları hakkında daha esaslı bilgi vermektedir. Spektruma göre sınıflandırma da başlıca 11 grup vardır. Spektrum tipleri yıldızların çikardıkları enerjinin şiddetine ve karakterine göre mavi yıldızların neşrettikleri O ve W'den başlıyarak B, A, F, G, R, K, N, M ve S sırasına göre gider. Her grubun da sıfırdan 9'a kadar böülümleri vardır. Güneş G2 tipi spektrumu olan bir yıldızdır. Bu sınıflandırmağa değişmekte yetineceğiz. Bilim adamları yıldızların kütelerinden ve spektrumlarından faydalananak yıldızların oluşumları hakkında ve hayatlarında rasil bir yol izleyecekleri hakkında bilgiler öğrenmeye çalışmaktadır. Yıldızların kütle büyüklükleri biraz şans eseri olup biraz da oluştukları yerlerin nebulaya üretme uygunluğuna bağlıdır.

Gökyüzünde Perseus (Elfaris) burcunda Algol diye bir yıldız vardır. Gül, Gulyabani gibi arapça menşelidir ve korkunç hayalet mânasına gelir.

Eskiler, bu yıldızda diğer sabit parlıyan yıldızların aksine esrarengiz birşeyler fark etmişlerdi. Işığın şiddetini belli periyotlarda azaltır sonra tekrar çoğaltıyordu. Şimdi bu tür yıldızlardan çok fazla sayıda bilinmektedir. Bunlara «değişken yıldızlar» denir. Bunlardan bir kısmı, Algol bu cinstendir, ashında gönderdikleri ışık enerjisi sabittir, fakat birbirlerinin etrafında döndükleri bir eş yıldızları daha vardır. Daha az parlak olan bu eş yıldız görüş istikametimize gelip diğer yıldızı örttüğünde ışık azalır, örtme kalktığında ışık çoğalır ve devreler bu şekilde devam eder. Gökyüzünde ikili yıldızlar olduğu gibi üçlü yıldızlar da vardır. Algol cinsinden olan değişkenlere «eklipiptik değişkenler» denir. Bir de ışıkları kerdiliğinden değişen yıldızlar vardır ki, bunların ışıkları belli periyotlarda azalır ve sonra tekrar çoğalır. Bunların bu şekilde hareketleri yer çekimi basincının enerji üretimi ve sıcaklığın verdiği karşı basınç dengesine göre izah edil-



Lake hareketleri maksimumda iken Koronanın görünümü, güneş tutulmasından

mektedir. Enerji üretiminin fazla olduğu zaman çoğalan iç basınç kenar kütleyi itmekte ve yıldız genişlemekte, genişleyen yıldızda iç basıncın etkisi azaldığından yer çekimi tekrar yıldızı sıkıştırır. Bu sıkışmadan dolayı nükleer enerji üretimi tekrar hızlanır ve bu şekilde devreler birbirini takip etmektedir. Bu tip yıldızların çoğunluğunun periyotları bir gün ile elli gün arasında değişir ve bu yıldızların büyülüklüğü ile periyotlarının arasında bir bağlantı vardır. Yani periyotunu bilirsek, büyülüğünü de öğrenebiliriz. Dünyadan baktığımız zaman normal bir yıldız belli bir parlaklıktır. Fakat bu yıldızın mesafesini veya öz parlaklığından birini bilmek zor olabilir. Bu sebepten parlaklıklarını ölçerek mesafelerini kolayca bulabiliriz. Cepheid değişkenler de直径imiz bu tip değişken yıldızların periyotları belli olduğundan büyülüklükleri de belli dir. Bu sebepten parlaklıklarını ölçerek mesafelerini kolayca bulabiliriz. Cepheidler, çok uzaklarda olsalar bile mesafeleri rahatlıkla ölçülebildiğiinden, evrenin belirli yöreleri ve oraların uzaklıklar hakkında değerli bilgiler vermişler ve bunların sayesinde insanoğlu evren hakkında daha sağlam bilgilere kavuşmuştur. Bunlara Cepheid değişkenler denmesinin sebebi ilk defa «Cepheus» burcunda görülmelerinden olmuştur. Son zamanlara kadar Cepheid değişkenlerin yalnız bir türü olduğu sanılıyordu. Buna dayanılarak yapılan hesaplamalar, güneş sisteminin de bir üyesi olduğu Saman- yolu galaksisini kâinatın en büyük devasa bir galaksisi gibi gösteriyordu ki, bu istatistik bakımından da güç inanılır duruma bilginler de şaşıyor, ancak birsey yapamıyorlardı. Sonradan Cepheidlerin iki tip olduğu ve Period-Büyülüklük bağlantısının iki ayrı tipte değişik olduğu

anlaşıldı. Bunun üzerine yapılan mesafe düzeltmelerinden sonra, nasıl eskiden dünya evrenin merkeziymiş gibi olan düşüncede değiştiyse, bizim galaksimiz olan Samanyolunun da bir sürü cüce galaksilerin arasında tek devasa galaksi olması kavramı ortadan kalktı. Cepheid değişkenlerden başka, çok uzun periyotları olan veya periyotları belirsiz değişken yıldızlar da vardır. Örneğin daha evvel bahsettiğimiz kırmızı yıldızlardan Antares ve Betelgeus bunlardan ikisidir.

Çift veya üçlü yıldızlardan bahsetmiştim. Astronomide kullanılan cihaz ve aletlerin hassaslığı arttıkça bilginler yakın yıldızlardaki yer değiştirmelerini hatta çift veya üçlü yıldızlardaki yer çekiminden dolayı meydana gelen küçük sapmaları ölçebilecek duruma gelebildiler. Şimdi görünümüleri mümkün olmasa bile, bazı yakın yıldızların gezegenlerinin olduğunu bu yıldızların ufak sapmalar göstermesinden anlaşıyor ve gezegenlerinin büyülükleri hakkında bazı bilgiler elde edilebiliyor. Meselâ Barnard yıldızının biri 12, diğeri 26 senede devrini tamamlayan Jüpiter ve Satürn büyülüğünde iki gezegeni olduğunu biliyoruz. Aletlerde eskilere göre çok ilerleme var.

Dünyadan bakıldığından en parlak yıldız olan ve kış aylarında gökyüzünü süsleyen Sirius'un hareketleri incelenirken bazı sapmalara rastlanmaktadır ki, bu sapmalara ancak Sirius'un üçte biri büyülüğünde kütlesi olan bir yıldız sebep olabilirdi, ancak öyle bir yıldızın da dünyadan rahatlıkla görülmesi lâzım gelirken ortada görülemiyordu. Bunu anlamağa çalışanlar sonunda çok küçük çaplı bir yıldızın Sirius'un eşi olduğunu gördüler. Yüzey ışısı  $8 \cdot 10.000^{\circ}\text{C}$  civarında olan bu yıldız, beyaz görünümü, tamamen dejener maddeden oluşmuş, bir kibrît kutusu büyülüğündeki maddesi bir ton kadar ağırlığında olan bir yıldızdır. Böyle bir yıldızı ışını hiç itibara almadan bir insan indirdiğimizi hayal etsek, bu kütlenin etkisi ile daha bir of diyemeden saniyenin milyonda birinde iskeletinden sıyrılmış sigara kâğıdından çok ince bir şekilde yamıştır olur, iskeleti de belki saniyenin yüzbinde birinde toz ve çok ince pulcular halinde yere yapışır. Sonraları bu tür başka yıldızlara da rastlanıldı. Örneğin küçük köpek burcundaki birinci kadrden olan Procyon'un eşinin bir kibrît kutusu hacmindeki maddesi 200 ton ağırlığındadır. Bu yıldızlara hacimlerinden ve ilk bulunanların renklerinden dolayı beyaz cüceler denmektedir. Aslında isimle-

rine beyaz cüce denmesine rağmen yüzey sıcaklıkları  $4000^{\circ}\text{C}$  da kadar düşmüş olanları kırmızıya çalan bir renktedir. Bu türün galaksideki yıldızların yüzde üçünü oluşturdukları anlaşılmış ve birçok büyük yıldızın evriminin son haksası olduğu meydana çıkmıştır. Enerji üretme kabiliyeti çok azalmış olan bu yıldızlar gittikçe soğuyacak ve sonunda kara bir beyaz cüce yıldız olacaklardır.

Yıldızların evrimi hakkında epey bilgi toplanmışsa da her türlü yıldızın nasıl bir yaşıntı seyri takip edeceğini tam olarak bilinmemiştir. Bilinen şu ki her yıldız nebula dediğimiz uzay gaz ve tozlarından yerçekimi yardımıyla yavaş yavaş toplanmakta ve sıkışmaktadır, bunun sonunda kısa bir oluşma devri geçirdikten sonra büyük basınç altında nükleer enerji üremeye başlıyarak ana devrelerine girmekte ve uzun süre bu devrede kalmaktadırlar. Yıldızın kütlesi ne kadar büyükse enerji sarfiyatı o derece şiddetli olmakta ve an devre kısaltmaktadır, kütle ne kadar küçük olursa bu devre o kadar uzun sürmektedir. Güneş için bu devre 13 milyar yıl olarak hesaplanıyor.

Yıldızlar ve dolayısıyla de galaksiler, ışık enerjisinden başka birçok diğer ışınları da neşrederler. Bunlar infraruj, ışık, ultraviole, radyo dalgaları, röntgen ışınları, kozmik ışınlar, alfa partikülleri, nötrinolar, v.s. Bunlar çoğunlukla devamlıdır ve kozmik ışınlar ve partiküller yıldızlardan çok uzaklara varmaz, varanlar da çok az sayıda ve güçtedirler. Son zamanlarda radyo teleskoplarıyla yapılan bazı araştırmalar esnasında belli aralıklarla ve çok dakik radyo sinyalleri gönderen bazı bölgelere rastlanıldı. Bu bölgelerden gelen röntgen ve kozmik ışınlar nisbeti de gayet yüksekti. Ancak bu bölgede herhangi bir yıldız görülmüyordu.

Bu radyo sinyalleri ve ışınlar o kadar uzaklardan o kadar güçle geliyorlardı ki, bunların ancak çok büyük yıldızlardan neşredilebilmesi mümkün olabilir. Ancak o bölgelerde de böyle büyük yıldızlara rastlanmadı. Bazlarında çok büyük yıldızlara rastlanıldı. Bilginlerden bir kısmı bu dalgaların beyaz cücelerden de çok daha ağır olabilecek netron yıldızlar tarafından neşredileceğini öne sürdüler. Güneşin eşit kütlesi olan bir netron yıldızın çapı  $10 \cdot 15$  km. olacaktı. Ancak yapılan denemeler netron yıldız tezini ispatlayamamıştır. Bu denemeler radyo dalgalarının bir noktadan değil bir bölgeden geldiğini ispatladı. Bu bölgeden neşredilen bu dalgalarla «Pulsar» deniliyor ve

bunlara çoğunlukla eski süpernova patlama noktalarında rastlanıyor.

Büyük yıldızların ana devreden ayrılmaları esnasında nova ve süpernova dediğimiz muazzam patlamalar olmaktadır. Bu nova patlamasında yıldızın neşrettiği ışınlar 5000 ile 100.000 misli artmakta ve bu hal birkaç ay devam ettikten ve yıldız kütlesinin yüzbinde biri kadarını kaybetmekten sonra eski haline dönmektedir. Güneşte bir nova patlaması olsaydı, dünyadaki bütün denizler kurur, atmosfer kaybolur ve dünyada hayat kalmazdı. Süpernova patlamalarında patlamanın şiddeti çok daha büyütür. Patlayan yıldızın ışığı milyonlarca yıldızın ışığına eşit bir parlaklığa erişmekte ve yıldız, kütlesinin yüzde biri ile onda dokuzu kadarını bu patlama sonunda kaybetmektedir. 1054 senesinde ve 1572 yılında görülen novalar

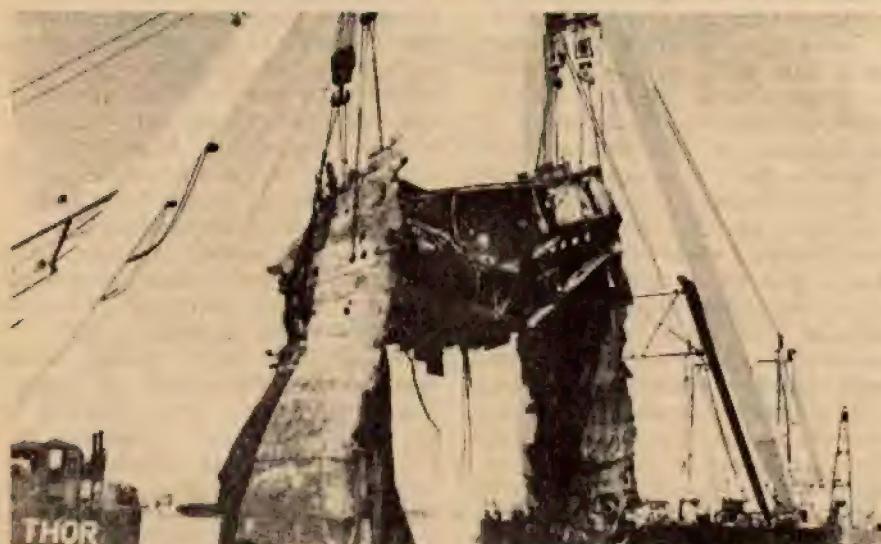
ki bunlar gündüzleri bile gökyüzünde bir yıldız gibi görünümlerdi, bunlar bu cins süpernovalardı. Nükleer fizikçiler süpernovalarla beyaz cüceler ve pulsarlar arasında bir ilişki kurmağa çalışıyorlar. Süpernovalar, beyaz cüceler ve pulsarlar daha ziyade büyük kütleli yıldızların evrimlerindeki sona yaklaşmalar. Ya diğer normal büyülükteki yıldızlar nasıl bir sona gidiyor. Bunlar enerjilerini yitirdikçe yavaş yavaş mı sönecekler, yoksa büyük yıldızlar gibi büyük değişikliklerden sonra mı sönme yoluna gidecekler. Güneş büyülüğünde bir yıldızın ana devre hayatının 13 milyar sene civarında olduğunu yazmıştır. Belki de galaksimizin yaşı o kadar büyük olmadığından böyle bir olaya ipucu verecek bir varlığa henüz tanık olunamamaktadır.

Aydın TÜRELI

## 1980'LER İÇİN YENİ BİR SÜVEYS KANALI

On yıl içinde eski su yolu süper tankerlerin gececeği bir kanal olacak.

John PEARSON, Ken ANDERSON



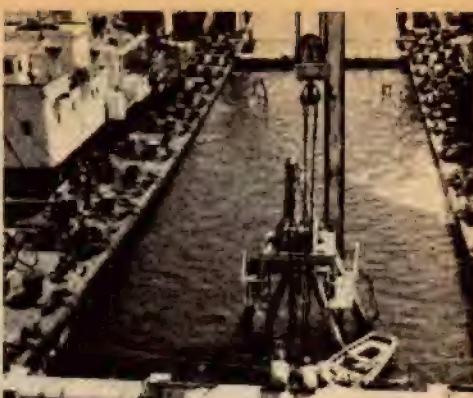
MECCA adındaki yolcu gemisinin çıkarılmakta olan bir parçası kırılıp tekrar kanala düşmeden önce.

**K**asım 1974'te dört Mısır gemisi yavaşça Port Sait'ten aşağıya Süveyş'e doğru geçti. 6 günlük 1967 savaşından ve mayınlar ve batan gemiler tarafından kanalın tamamiyle ulaşımı kapanmasından beri ilk defa bu ticaret gemileri Süveyş'e giriyorlardı. Bu olay gemicilik çevrelerinde büyük bir gürültü yaratmadı, çünkü kanal Avrupa ile Orta Doğu'nun zengin petrol limanları arasında ulaşımın bir can damarı olarak uzun yıllar hizmet görmüştü.

Kanal son zamanlarda yeni bir tip gemi —süper tankerler— için kullanılamaz hale gelmişti, bu gemiler 1950'lerin ortalarına doğru ortaya çıkmıştı. Afrika'nın güney ucundan dönerek Doğudan Batıya gelmelerine rağmen, 200.000, 300.000 tonluk bu gemiler petrolü, Süveyş Kanalından geçen, dolayısıle kısa yoldan işleyen, örneğin, 50.000 tonluk gemilerden çok daha ucuza taşıyorlardı.

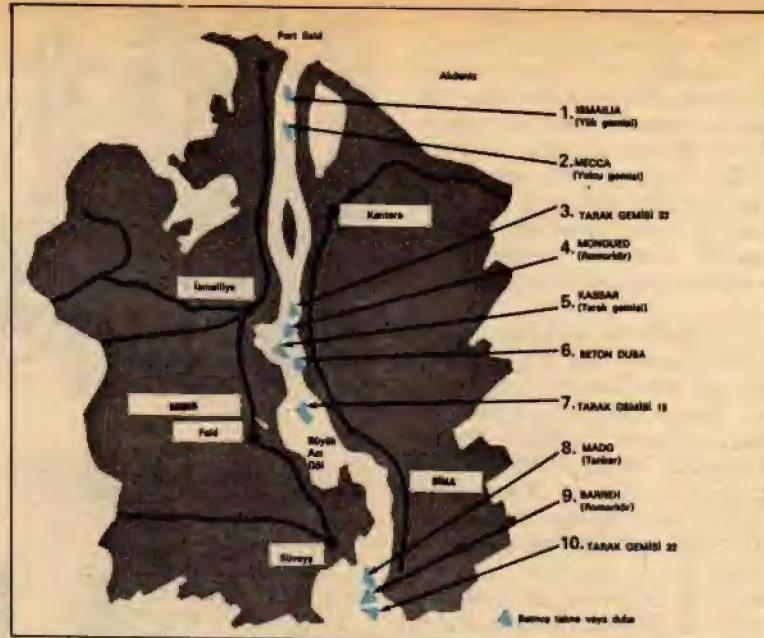
Fakat şimdi Mısırlılar süper tankerler için de bir plan hazırlamaktadır. Kanal bu yeni projeye göre genişletecek ve derinleştirilecektir, böylece kanalın bugünkü kesiti dört kat büyümüş olacaktır. Bu sayede 260.000 tona kadar olan süper tankerler kanaldan geçebilecektir. Yeni proje 1 milyar doları geçecektir, ayrıca tahminen 792 milyon metre küplük çamur, kum ve taşın kazılıp çıkarılması gerekecektir ki, ilk kazılan bu bütün Panama Kanalının açılması için kazılan toprak hacminin iki katından fazladır.

Fakat Süveyş Kanalının yeniden düzenlenmesi bu çevreyi modernleştirmek için düşünülen Mısır planının yalnız bir parçasıdır. Proje aynı zamanda iki yeni jet limanı ve hiç olmazsa, kanalın kıyılarda iki endüstriyel - ticari merkez de içermektedir. İsmailiye de bir turist merkezi, aşağı yukarı Kızıl Denizle Akdeniz arasındaki yolu ortasında ve ticari kara yol araçlarının suyun iki tarafındaki bu endüstriyel ve ticari merkezlerin birinden ötekine geçebilmesi için Port Sait ile Süveyş kenti arasında değişik noktalarda



- Güverteleri deniz yüzeyine kadar inmiş iki enkaz kaldırma gemisi KAS-SAR tarak gemisini çıkarmak üzere hazırlanırken.
- 9600 tonluk MECCA ilk çıkarılan gemierdendir, bunu parçalamak için patlayıcı maddeler ve sonra da kesme şalımları kullanılmıştır.

- MECCA'nın çıkarılan parçalar kıyıda gözükmektedir. Önde, parçaya bağlı olan dev vinçler görülmektedir.



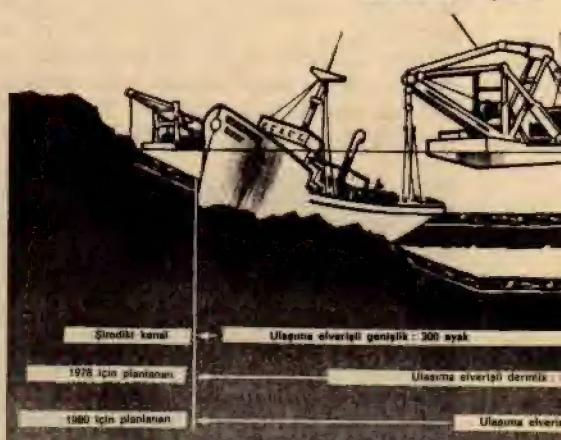
beş karayol tünelinin yapılması düşünülmektedir.

Kızıl Denizle Akdeniz arasındaki ıssız çöl arazisinden bir kanal geçirilmesi fikri Mısır'ın kendisi kadar eskidir. Bu çöl kumları içinde bulunan en eski arkeolojik hazinelerden biri, hemen hemen 6000 yıl eski bir mermer sütun başıdır ki üzerinde bir kanalın kıyılarını bitirmekte olan işçilerin kazılmış resimleri gözükmemektedir. En eski Mısır dinastilerinin rahipleri çok daha önceleri mevcut olan büyük bir kanalın öykülerini kaydetmemislerdir.

Eski bir yazar, muhtemelen Süveyş Kanalının, altından geçecek karayol tünellerinin yapımını daha doğru bulan biri, bu «papyrus» üzerinde Mısır'da uredirinden hayvanlar ve tekerlekli araçlarla geçilmesinin çok güç olduğu, hatta denize dökülmelerinin muhtemel olduğu birçok kanalların bulunduğuunu yazmaktadır.

Avrupalı liderlerin Mısır Kıştağının (Berzahının) üzerinden geçecek bir kanalın politik ve ekonomik faydalara karşı gösterdikleri ilgi ancak 19. yüzyılda artmağa başladı. Mısır'ın içinden geçecek bir kanalın Hindistan, Çin ve

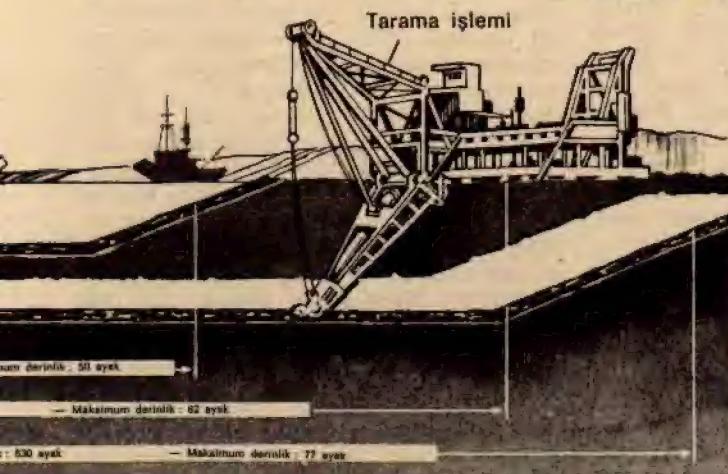
#### Temizleme İşlemi



Doğudaki nazik noktaları Fransız şehirlerine 5000 - 6000 mil kadar yaklaştıracağını ilk fark eden Avrupalı Devletlerin başında bulunanlardan biri de Napoleondu. Fakat böyle bir kanalın yapılmasından önce yıllar geçti. Onu geciktiren her türlü olaylar oldu; Savaşlar, Mısırın içindeki politik gücün bir taraftan öteki tarafa geçmesi, yönetici çevrelerinde meydana gelen esrarengiz ölümler, İngiltere ve Fransa'nın sempati kazanmak için çakışır planlarda yapılan değişiklikler.

Sonunda Ferdinand de Lesseps ve Mısır Yöneticisi Said Paşa Süveyş Kanalının yapılması hususunda bir anlaşma imzalayınca, Fransa bu gizli savaşı kazanmış oldu. 25 Nisan 1859 Pelusium da toprağa ilk kazma vuruldu. Çalışma koşulları pek iyi değildi, hatta 19 uncu yüzyılın ortasındaki koşullara göre bile; ıssız çölde sıcaklık  $120^{\circ}\text{F}$  ( $50^{\circ}\text{C}$ )'e kadar yükseliyor, işçiler koleraya, ya da öteki bulaşıcı hastahlara yakalanıyorlardı. Ünlü Alman bakteriyologu Robert Koch işçileri kirip geçiren bu bulaşıcı hastalıkları incelemek üzere, çevreye gönderildi ve işte burada o kolera basilini bulmağı başardı.

Projenin ilk yıllarda iş çok yavaş giyordu. Projede saptanmış olan güzergâh asıl su yolunun yapımına girişilmeden önce birkaç kere değiştirildi. Sait Paşa iktidarda iken —O 1863'te öldü— işin büyük bir kısmı işçilere zorla yaptırıyordu. Onun yerine gelen Hidiv İsmail Paşa, adamların köleler gibi zorla çalıştırılmasını kaldırıldı ve iş de hızlandı. Bir taraftan da yeni makineler ve modern mühendislik yöntemleri ilerlemeyi kolaylaştırdı.



1869 vazında Kızıl Denizle Akdeniz birbirinden bir mil kadar ara ile iki set tarafından ayrılmıştı. Birgün Açı göllerinin kuzeysi ucunda Kızıl Deniz'in sularını tutan set açıldı. Sudan muazzam bir duvar yeni kazılan kanaldan geçti. Kanalın kıyılarındaki makineleri ve muvakkat binaları bir anda yok etti. İşçiler çabukça öteki sete koşular, Kızıl Deniz suları onu alıp götürmeden önce Akdenize karşı takviye ettiler.

Resmi açılış 17 Kasım 1869'da oldu, birçok uluslararası gemilerinden oluşan bir flotilla tek bir dizi halinde Port Sait'ten günde doğru geçti. En öndeği gemide Fransız Kraliçesi Eugenie bulunuyordu, bu Aigle gemisiydi ve Fransayı temsil ediyordu. Gemilerin yavaş gidişiyle Süveyş'e kadar olan kısım 3 günde geçilebildi.

Süveyş Kanalının açılışı herhangi bir mühendislik projesinin bitiminde yapılmamış olan gösterilere sahne oldu. Yüksek iştirakçilerin firavunların hazinele dolu mezarlarını görebilmeleri için çölün içinden piramitlere bir kərayolu yapıldı. Hidiv, parkların ve kamu bahçelerinin gelişmesi için 4 milyon dolar harcadı, eski Mısır kentlerinin zevksiz alanlarını çiçek açan vahalar haline soktu. Özellikle Konut Avrupalıların faydalananması için Kahire'nin ana caddeleri sokak lambalarıyla donatıldı.

Fakat on yılın en büyük kültürel olayı bundan sonra geldi, Verdi'nin ünlü ooperası Aida bu büyük açılış için Hidiv tarafından ismarlanmıştı ve ilk defa oynanacaktı. Fakat ooperanın prömiyerinde bir ertelenme oldu Fransa Prusya ile savaş halindeydi, nihayet opera 1871'de Kahire'de oynanabildi.

- Eski bir kanalın geçmiş ve geleceği :  
Eğer planlar kabul edilirse iki muazzam tarama işlemi bu su yolunu büyük gemilere açacaktır.

Bir mali manevra sayesinde İngiltere Kanalın hisse senetlerinin önemli bir kısmını satın alarak kanalın kontrolünü de 1875'de eline aldı. Orijinal anlaşmaya göre su yolu 1968'de Misir'a ait olacaktı. Fakat Orta Doğu'daki bir karışıklık anında 1956'da Başkan Cemal Abdülnasır Kanalın eline geçirdi ve bir vakitler büyük bir güç sahip olan İngilizlerin Süveyş'teki deniz üslerinin fırzına çekmeden önce Misir bayrağını öptü. Bu durgusal sahne esnasında Nasır, «Kanalın yapımında 120.000 Misirliının olduğunu ve bundan dolayı kanalın Misirli'lara ait olduğunu» söyledi. Yalnız o bu Misirli'lara köle olarak çalışırken Firavun Necho zamanında 2500 yıl önce öldüklerini söylemedi ihmali etti.

Nasır'ın davranışını kısa süren bir harbe sebep oldu. 30.000 kadar Fransız ve İngiliz Komandosu denizden Port Said'i işgal etti ve aynı sayidakı bir İsrail Kuvveti de Sina Çölü'nden Misir'e girdi. Birleşmiş Milletler büyük ölçüde bir savaşa engel olmak üzere işe karıştı ve 1967'ye kadar Süveyş Kanal alanına bir barış gücü yolladı. 1967'de yeniden açılan savaş kanalın bütün bütün kapanmasına sebep oldu. Onlarca batmış gemi, tarak makinası ve daha başka denizaracı 103 millik kanalı tıkağı.

1974'de Misir Hükümeti modern ve eskisinden çok daha büyük bir kanalla ilgili projelerini ilan ettiği vakit, bu batmış gemiler ve araçlar hâlâ denizin dibinde duruyorlardı. İlk önce kanal 1967 savaşına ait mayın ve başka patlayıcı maddelerden temizlenmeliydi. Amerikan, İngiliz ve Fransız deniz kuvvetlerine ait üniteler bu işi üzerlerine aldılar.

En büyük 10 parça enkazın kanaldan çıkarılması işi Murphy Pacific Marine Salvage Co. of Emeryville, Calif. adında bir Amerikan şirketine verildi, bu firma bu profesyon çıkışma işine daha 1860 yılında başlamıştı. Bu yillarda Murphy Pasific yüzlerce batmış tankerin denizden çıkarmış, hatta 2inci Dünya Savaşında New York limanında yanan ünlü dev Normandie gemisini de kaldırırmak suretiyle büyük bir şöhret kazanmıştır.

27 Mayıs 1974'te ilk Murphy Pasific uzmanları geldikleri zaman Süveyş patlayıcı maddelerden daha yeni temizlenmiştir. Enkaz çıkışma işlemini, Amerikan deniz kuvvetlerinden gelmiş olan kaptan Joseph F. Madeo yürütecekti. O 1970'de emekli olmadan önce 1970'de Vietnam'da bir limanın açılması işini idare etmiş, kır saçlı dinç bir adamdı, yardımcısı

John Kjelman da Vietnam'da aynı temizleme ve enkaz çıkışma işlerinde çalışmış eski bir deniz eriydi.

Kaptan Madeo'nun emrinde işin doruk noktasında 215 kişi vardı: dalgıçlar, vinççiler, patlayıcı madde teknisyenleri ve enkaz çıkışma içinde kendilerine ihtiyaç görülen daha başka uzmanlar. Genel yaklaşım bir kaç tane enkaz üzerinde aynı zamanda çalışmak ve personeli ihtiyaca göre oraya buraya göndermek şeklinde öngörülümüştü. Başlangıçta iş Kanalın Kuzey ucunda yoğunlaştırılmıştı.

Esas kaldırma üniteleri olarak motorlu iki vinç kullanılmaktaydı, her birinin kaldırma gücü 550 tondu, ayrıca da iki ağır kaldırma aracı (Yard Heavy Lift Craft «YHLC»). İki YHLC beraber kullanılarak maksimum 4000 ton kaldırılabiliyordu.

İki YHLC tipik olarak her iki yan dan batmış bir gemiye veya geminin bir parçasına demirleniyordu. Tel halat çiftleri —ki bunlardan elde 17 çift vardı— enkazın altından geçiriliyordu. Bazı halatlerde halatlar geminin omurgası altında ileriye geriye alınarak istenilen konuma getiriliyordu. Bu, halatları bocurgatlarla çekerek yapılyordu. Bu teknik başarılı olmadığı takdirde dalgıçlar yüksek basınçlı su hortumları kullanarak gemi teknelerinde yarıklar açıyorlardı. Ana halatlara eklenmiş haber kabloları bunun üzere yarıklardan çekilmektedir.

Halatlar batmış bir geminin dibine iyice saptandıktan sonra YHLC'ler balast almağa ve teknelerini alçaltımağa başlar ta ki güvertelerinin üst kısımları su düzeyine on santimetre kadar yaklaşın. Kablolar gergin bir hale gelince, balast dışarı pompalı edilir ve bu yüzden YHLC's su üzerinde yükselme başlar, aynı zamanda enkazı da iki metre kadar kaldırır. Bundan sonra batmış gemi su içinde hareket ettirilebilir, belki daha sağlam bir yere götürürlür ve aynı işlem tekrar edilir ve iki metrelük bir kaldırma yüksekliği daha elde edilebilir. Süveyş'te batmış gemiler patlayıcı maddeler ya da arkasındaki kesme şalümolaryla daha ufak parçalara ayrılmış ve bu parçalar ayrı ayrı su yüzüne çıkarılmıştır. Sonra hepsi kanal boyunca önceden saptanmış belirli alanlara boşaltılmıştır.

On gemiden yalnız ikisi patlayıcı maddelerle batırılmamıştı. Barreh adlı romorkör ve 2000 tonluk 15 Eylül adındaki tarama gemisi. Tarama gemisi deniz vanalarının açılmasıyla batmıştı, yeniden

yüzdüründü ve Süveyş Kanal İdaresine teslim olundu ve Kanal işlerinde görevlendirildi. Batmış olan son gemi 19 Aralık 1974'de çıkarıldı. Kaptan Madeo'ya göre enkaz çıkarma işinde çalışanlar için bütün bu iş rutin bir ihti. Fakat denizcilik ilgisi olmayanlar için bu çok tehlikeli ve pek kıcılay olmayan bir şeydi:

Örneğin büyük bir beton dubayı denizden çıkarmak pek öyle pikniğe gitmeye benzemiyordu. «Biz ilk başlangıç iş olarak böyle bir dubayı çıkarmak işini ele aldı.» diyordu Kaptan Mateo. «İki antipersonel «bomblet» (şahıslara karşı kullanılan ufak bombalar patladığı zaman, dalgıçlarımız suda idi, çok şükür ki dalgıçlar dubanın öteki tarafında idiler ve Senba (su altında nefes alma cihazı) kullanmuyorlardı, bu yüzden ufak bir sarsıntıdan fazla bir şey duymadılar.»

«Bu dalgıçlar gerçekten takdire lâyıklarlar. Onlar hiç bir vakit gözlerini kırpmadılar ve hiç birşey söylemeden genel denizin dibine indiler. İşi bitirinceye kadar onlar oradan 19 «bomblet» dışarı çikardılar.»

Başa nazik bir iş de «Barren» oldu. Onun içi tamamıyla patlayıcı maddelerle

doluydu ve başka gemileri batırarak bir yere götürülmüşü, fakat o daha patlamanın batıvermişti. Kaptan Madeo: «onun üzerinde çalışmaya başladığımız zaman, içindeki patlayıcı maddeler hâlâ patlamanın duruyordu. Onun için onun etrafında biraz nazikâne hareket etmek zorunda kaldık,» diyordu. Fakat esas sorun patlayıcı maddeler değildi, adamlar günde 12 saat, haftada 7 gün çalışıyorlar ve ayda 2 gün serbest bırakılıyorlardı, fakat bu 2 gün de onları tatmin etmiyordu, çünkü izlenecek bir yer bulamıyorlardı.

Birinci aşama Kanalın temizlenmesi simdi tamamlanmıştır: İkinci aşama, Kanalı 1967 işletme düzeyine getirmekti. Bu suyun dibinden bir metre kadar çamurun taraması ve kanal kıyılarından da dağlarca kuru kumun uzaklaştırılması demekti. Kum Arap - İsrail Savaşı sırasında gerekli istihkâmin yapılması için kullanılmıştı.

Bu yazı kaleme alındığı zaman yakında Süveyş Kanalının açılacağı umidi ufukta beliriyordu.

Popular Mechanics

● *Sanatçı hayatı sevmeli ve bize onun güzel olduğunu göstermelidir. Onun olmadığı yerlerde biz bundan şüphe etmek zorunda kalaçğız.*

Anatol FRANCE

● *Bir yazara gösterebileceğimiz en büyük takdir onun sayfalarına bağlı kalmak değil, bilâkis bilinçsizce onları okumaktan vazgeçmek, kitabı bir tarafa bırakmak, düşünmeye başlamak ve onun niyetlerinin öte yanını yeni gözlerle görmektir.*

Clarks MOGAN

● *İyi bir yazarda sevdiğim şey onun söylediğleri değil, fısıldadıklarıdır.*

L. P. SMITH

● *Gençliğimizde daima kapının kendiliğinden açıldığı ve geleceği içeriye bıraktığı bir an vardır.*

Graham GREENE

● *Geleceğin bütün çiçekleri bugiiniн tohumları içindedir.*

ÇIN ATASÖZÜ

# KUŞLARIN İÇİNDEKİ SAAT AYARLAMASI: GÖÇ MEVSİMİNDE DOĞAN HUZURSUZLUKLAR

Peter BERTHOLD

Dünya güneş ve ay sistemlerinin üçlü jeofiziksel çevrimleri, dünyamızın günlük devirleri, bir yıl içersindeki hareketleri ile aynı turları, yer-yüzünde yaşayan canlı yaratıkların tümü üzerinde periodik olarak çevresel şart ve sorunlarının değişimine ve bunlardan etkilenmelerine yol açmıştır. Bu sürekli değişikliğe ugrayan şart ve sorunlara uyabilmek gayesi ile yaratıklar kendilerince günlük, aylık ve yıllık zaman ayarlamalarını yapabilen «saatler» geliştirmiştir.

18 Yüzyılın başlarında çiçeklerin taç yaprakları üzerinde araştırmalarda bulunarak bunların karanlık bir kilerde zaman zaman hareketsiz, zaman zaman da güneş ışığı alabilme çabası içersindeki ritmik hâl ve hareketlerini inceleme olanağını bulan Fransız asılı De Mairan'dan sonra şu gerçek ortaya çıkmıştı: Bu da canlı yaratıkların tümünde görülen çeşitli düzen ve áhenk değişikliklerine sadece çevresel şart ve sorunların neden olamayacağı; buna karşı jeofiziksel çevrimlere uyabilmek üzere bu yaratıkların kendiliklerinden uygun bir düzenin kurulabilmesi için yeni bir sistem geliştirdiklerinin ispatlanmış olmasıydı. Bu yeni sistem «gizli zaman ayarı» veya «biolojik saat sistemi» olarak tanımlanmıştır.

Günümüzde endojenik olarak ayarlanan günlük zaman düzenlemesinin (Latincede: circadianen devresi olarak bilinmektedir) tek hücrelilerden, çok gelişmiş kaburgalı hayvanlarla insanları da kapsayacak şekilde tüm sistematik gruplar arasında geniş çapta yaygınlaşmış olduğunu söyleyebilmek mümkündür. İçteki günlük saatler tüm canlı yaratıkların en değerli saylıklarını eşyaların başında gelmektedir.

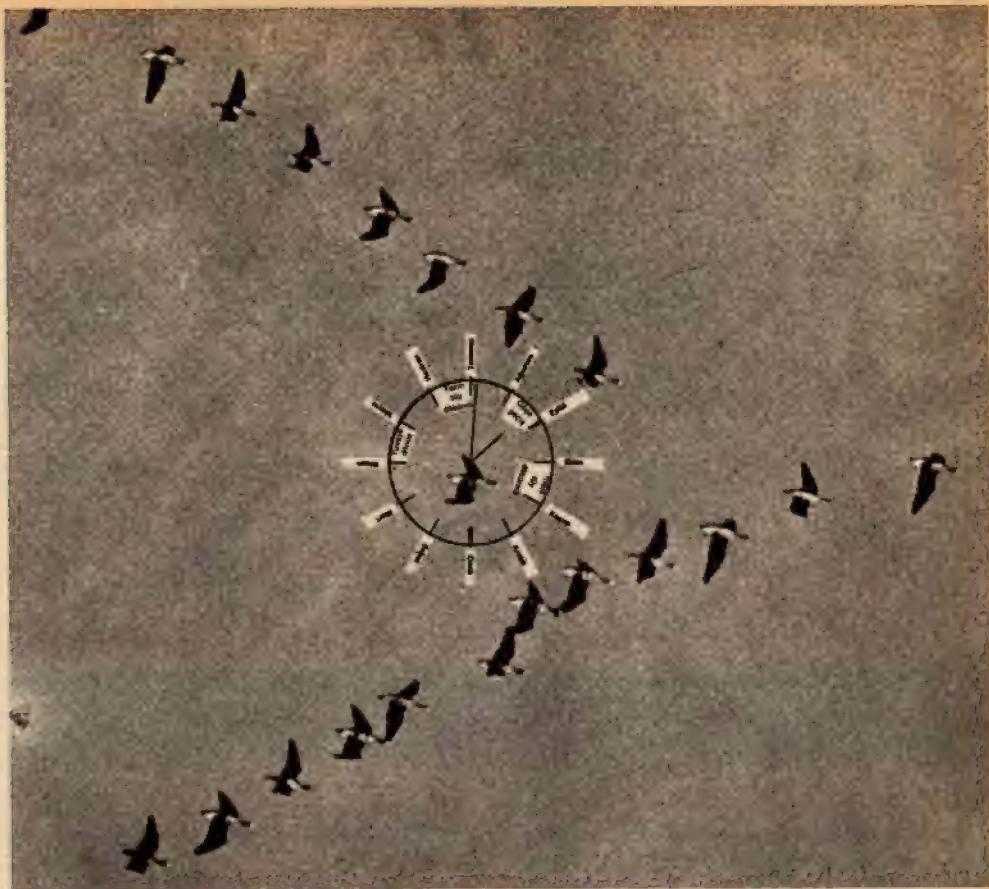
Uzun zamandan beri canlı yaratıkların yıllık zaman ayarlamasını da kendiliklerinden yapabildikleri sanılmaktaydı. Örneğin: 1702 yılında Pernau asillerinden biri, kuşların sadece açık ve soğuktan dolayı ánden yola koyulup göçmediklerini; bunun nedeninin belirli zaman-

larda göç zamanının geldiğini hissedişle-rinden doğduğunu ispatlamaya çalışmıştır. İlk kez 20 inci Yüzyılın başlarından itibaren botanikçiler, aylardır büyümeyen ve bir türü filizlenmeyen, ancak daha sonraları belirli zamanlarda birdenbiré gelişme gösteren bitki tohumları üzerinde araştırmalarla girişmişlerdi. Gayeleri bitkilerin gizli takvim ayarlamasını nasıl oluşturduklarını ortaya çıkarabilmekti. Canlı yaratıklardaki gizli yıllık takvim ayarlamasının kesinlikle ispatlanmış de-neyleri ilk kez 15 yıl önce memelilerle, yumuşakçalar cinsinden olan hayvanlarda yapılmıştı. Geçen yıl içerisinde yine ilk kez bu konuda San Fransisko'da uluslararası bir simpozyum düzenlenmiştir.

Yapılan ilk deneylerden bu yana gizli yıllık takvim ayarlamaları yirmi beş hayvan türünde ispatlanabilmiş, birçok bitki çeşidine de bu gerçege uyarlılık görülmüştür. Günümüzde bitki ve hayvanların bir yıl içerisinde onbeş model çeşidine göre kendilerini ayarlayabildikleri bilinmektedir.

## Değişmez Şartlar Altında Kontrol

Gizli yıllık takvim ayarlaması acaba nasıl ispatlanabilmektedir? Bunun ispatlanabilmesi için herseyden önce inceleyeceğimiz canlı yaratıkların değişimeyen çevre şartları altında bulundurulması gerekecektir. Periyodik olarak değişikliğe ugrayan çevresel şartlar, türlü hâl ve hareket değişikliklerine yol açabileceğinden

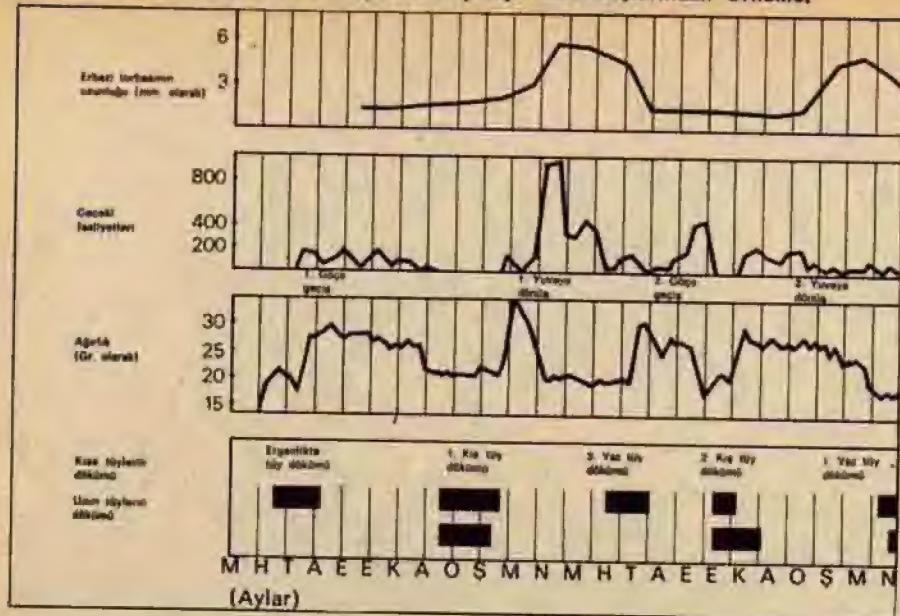


herşeyden önce bunları önleme zorunluğunu doğmaktadır. Deneylerde yaratılan suni şartlar, hiçbir zaman mevsimlerin icabı olan çevre ısısını, gün ışığını, ışınların kuvvetini, havanın nemini ve besleyici maddeleri önleyici faktörler olmamalıdır. Canlı yaratıkların bir yıl içersindeki davranışlarının, deneye girişmeden, daha önceleri «eğitime» tabi tutulduğu şeklinde bir inanca saplanılmışından emin olabilmek için, o canlıının çevresel şartlarının küçüklüğünden itibaren sabit tutulması gerekecektir. Gizli yıllık takvim ayarlamasının ispatlanabilmesi için bu şartlar içersinde yıllık iki çevrimin kaydedilmesi zorunlu olacaktır. Burada yıllık takvimin gerekince inceleme, gerekse ispatlama devresinin ne kadar zaman alıcı olduğu ortaya çıkacaktır. Bu nedenle incelemelerin günümüzde büyük araştırmaların yoğunluk kazandığı bir devreye rastlayışı bir mucize sayılmamalıdır.

Gizli yıllık zaman ayarlaması acaba kendini ne şekilde belli etmektedir? Ön-

celeri bütün bir yıl süresince sabit kalan veya birbirinden biraz farklı çevresel şartların görüldüğü ekvator dolaylarında kişi geçiren kuş türleri üzerinde mevsim değişikliklerini haberdar edici takvim ayarlamasının etkili olup olmadığı hususu şüphe uyandırılmıştır. Bu tür yavru kuşlar, örneğin bahçe ötegeni yuvasından alınıp kendi kendine bakabilecek duruma gelene kadar yetiştirdikten sonra, sabit çevresel şartlar ile donanmış deney laboratuvarına getirildiğinde şöyle bir tablo ile karşılaşılmıştır: Yavru kuşlar serbestçe uçusan hemcinsleri ile aynı zamanda tür dökmeye başlamışlardır. Tüy dökümünün ortalarına veya sonlarına yaklaşırken, yağıları depolayarak ağırlıklarını iki kat artırrak, en kısa zamanda kuş yuvalarına çekilmek üzere hazırlıklarını tamamlamışlardır. Hemcinslerinin kuluçkaya yattıkları yerleri terkederek gece uçuşuna geçtikleri devrelere isabet eden zamanlarda, deney kuşlarının da geceleri huzursuz oldukları, kafeslerinde

## Bahçe Ötegeninin (Erkeğinin) Fizyolojik Davranışlarından Örnekler



Bahçe ötegeni, yıl boyunca farklı dönemlerde farklı davranışlar göstermektedir. Gecenin ve günde uykuya girme seansları zamanında hareketliliklerin azalması ve uykuya giren saatlerin konsantrasyonu artmaktadır. Erkek ötegenin zaman kalediği gibi, gecelerin göç ortamı gibi dönemler hizmetlidir, ancak uykularındaki değişikliklerle kış ve yazın dönemlerinde farklı olan aynı türlerde farklı dönem ve davranışları göstermektedir.

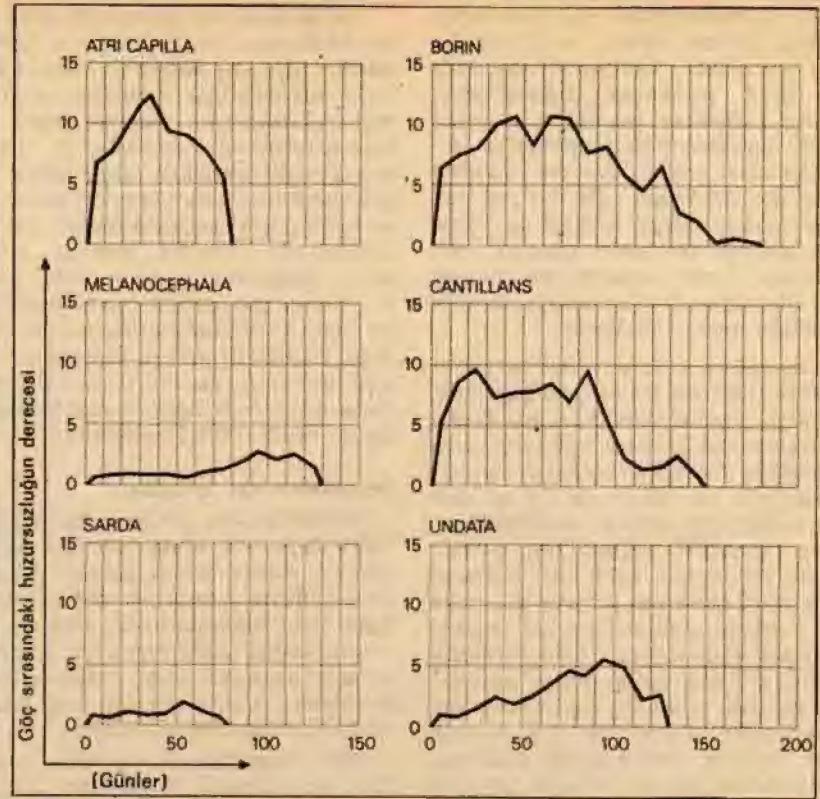
oraya buraya uçuşup dardukları ve keskin seslerle civildaşıkları görülmüştür. Ornitologlara (kuş bilimcilerine) göre bu davranışları onların göç hazırlıklarına başlamak üzere sabırsızlandıklarının bir belirtisi olarak kabul edilmektedir.

Kışın serbest olan hemcinsleri Afrika'daki kiş yuvalarına vardıklarında kafesteki kuşlarında göç öncesi huzursuzluklarının sona ermiş olduğu ve yine onlar gibi tüylenmeye başladıkları dikkat çekmiştir. İlkbaharda bahçe ötegenleri Avrupa ve Asya'da kuiuçkaya yatacakları bölgelerdeki yuvalarına geri döndüklerinde, deney hayvanlarının da kendiliklerinden yağılmaya ve göçten önce duydukları huzursuzluğu tekrar yaşamaya başladıkları görülmüştür. Bir yıl içerisinde kuşların bu hareketleri gerçekte dört mevsimi yaşama olanları olmamakla beraber, ritmik ve alışlagelmiş bir biçimde sürüp gitmektedir. Bu tür hayvanlarda tipik sayılan áhenk ve düzenin deney kuşlarında da aynı biçimde yaratılabildiği, kuiuçka mevsiminde cinsel organlarının harekete geçtiği ve bu zamanlarda açık havada kaldıklarında yaptıkları gibi civil civil ötmeye başladıkları görülmüştür.

### İçteki Gizli Saat Çoğu Zaman Biraz Geri Kalmaktadır

Benzer deney şartları altında memeli hayvanlarda yapılan incelemelerde de gizli takvim ayarlamalarını tespit etmek mümkün olmuştur. Örneğin: Kuzey Amerika'da yaşayan yeraltı hayvanlarından *citellus lateralis* cinsinin bir yıl süresince yüksek ısı ve bol miktarda besi maddeleri ile takviyeli edildiğinde periyodik olarak yağıldığı ve aylar boyunca uykuya daldığı dikkat çekmiştir.

Ancak göçbe kuşlarla memeli hayvanlarda sadece kiş uykusu, tüy dökümü, göç hazırlıkları, mevsime göre cinsel organların gelişimi ve ağırlıklarında kaydedilen değişiklikler ritmik düzene bağlı kalarak ayarlanmamaktadır. Bunların yanısıra sölenterelerde büyümeye ve gelişme devresi, yumuşakçalarda üreme ve deri soyulması, sürüngenlerde deri değişimi ile zindelik kazançları, memeli hayvanlarda çiftleşme devreleri, boynuz değişimi, besi maddeleri ve su tüketişleri ile süt üretişleri ve muhtemelen bitkilerde büyümeye ve gelişim devreleri de bu gizli düzenle kontrol altına alınamamaktedir.



Göçbe kuşlar çok veya orta mesafelere göç ederlerken rüya henni bir bilgiye yerlesme situasyonu, yine göç dönenlerinde çeşitli sahillerde ve derelerde huzursuzlık yaratır. Kafas kemerindeki mikro komutatör bu taşıytanın ölçi ile ilgili üzerinde rehberlik belirtilmesine yardım etmektedir. Bu kuş türlerinde görülen huzursuzlık modelleri, ictidik gülz saat ayarlamalarını gösteren sabit çevre şartları altında da değişmemektedir.

Gizli yıllık takvimin bir özelliği vardır. Süresi, herkesçe bilinen oniki ayı kapsayan takvim yılından biraz daha kısadır. Herhangi bir biyolojik olay, örneğin göçbe kuş türlerinde rastlanan tüy dökümü, çevresel şartlar sabit kalmakla beraber prensip olarak her oniki ayda bir tekrarlanmaktadır, ancak bu süre gizli sisteme ayarlanmasıyla yaklaşık olarak on ay olarak hesaplanmaktadır. Bu devreye Latinceden gelen *«circannual»* denilisinin nedeni (*einnea* = yaklaşık, *annus* = yıl) sürenin yaklaşık bir yıl olarak kabul edilisinden dolayıdır. Canlı yaratıkları bir kaç yıl değişimeyen suni şartlar altında inceleyecek olsak, takvim yılına karşın tesbit edilecek olayların o nisbette her geçen yıl biraz daha erken oluşacağını görmemiz mümkün olacaktır. Olaylar takvim yılında olduğu gibi hiç aksamadan

birbirini takip edeceğinden, burada günlük zaman ayarlamasında rastlanıldığı gibi «serbestçe akan zaman» sözcüğünü kullanmak yerinde olur. Bu akıcı zamanın incelenmesinin, içten gelen düzen ayarlamasının ispatlanışında önemli bir rol oynadığı aşikârdır. Bunun aksi düşünlerek, herhangi bir hayvan türünde laboratuvara yapılan deneylerde her oniki ay içerisinde aynı hayatı belirtilerle karşılaşılacak olunursa, kontrol altında bulundurulan veya senkronize edilmiş çevresel faktörlerin tamamen ortadan kaldırılabilceğinin mümkün olabileceği üzerinde tartışmaya girişmek mümkün olacaktır. Bir başka deyişle, «sabit kalan deney şartlarının» gerçekte sabit kalmadıkları ortaya çıkmış olacaktır.

Doğada yaşayan canlı yaratıklar gerçekte yıllık zaman ayarlamalarında dü-

zenli bir şekilde takvim yılina bağlı kalmaktadır. Bunların zaman süresi tam oniki aylı kapsamaktadır. Bu ayarlama, aksamadan çalışan içteki takvimin dış faktörler sayesinde takvim yıl ile aynı zamana denk gelişinden doğmaktadır. Senkronize edilebilen faktörlere «zaman vericileri» denilmektedir. Japonya'da yaşayan Sika cinsi geyigin (*cervus nippon*) boynuzlarının büyümesi için bir yıl boyunca periyodik olarak değişikliğe uğrayan gün ışığının süresinin «zaman vericisi» olduğu ispatlanmıştır. Bu sürenin kuşların içlerindeki takvim ayarlamasında etken olduğu söylenilmektedir.

Başlangıcından itibaren gizli takvimin tam olarak oniki aylı kapsamadığı bir eksiklik olarak düşünülmektedir. Bu akışın hızlandırılmasında görülen eğilimin avantajlı tarafları vardır. Gecikmelerin ise içteki takvimin ileri gidişi ile tekrar aynı seviyeye getirilerek aradaki mesafe kapalıbilinir. Örneğin: Kuşlardan birinde kuluçkaya geç yatişi veya tüy dökümü sırasında kötü beslenişi sonucu tüy değişiminde gecikme görüle bile, bir sonraki yıl içerisinde gizli takvim ayarlamasının ileri gidişi ve senkronize edilişi sayesinde yine normal zamanda tüy dökümünü oluşturmaktadır. Oniki aylı kapsayacak değişmez takvim gerçekleştiği takdirde, ilk kez rastlanan birkaç haftalık gecikme belirli şartlar altında yıllar yılı değişmekte ve her defasında birbiri üzerine eklenen bu gecikmeler neticede tehlikeli sonuçlar doğurabilemektedir.

Canlı yaratıkların içlerindeki bu yıllık takvim ayarlamasının keşfedilisinden sonra, toprak altında kişi uykusuna yatan hayvanların İlkbahar yaklaşırken, yeryüzünde hâlen kar kalıntılarına rastlanıldığı veya sert hava şartlarının devam edişine rağmen, uygun gördükleri bir zamanda tekrar toprak üstüne çıkmalarının nedini kavramak çok kolay olmaktadır. Ekvatorde genellikle sabit kalan çevresel şartlar altında kişi geçiren göçbe kuşların gün süresince uygun gördükleri zamanlarda bulundukları yerleri terkederek her yıl kuluçkaya yattıkları yuvalarına doğru yöneldikleri, endojenik zaman anlayışlarına verilebilecek bir diğer örnektir. Uzun süreden beri göçbe kuş türlerine, zaman ayarlamalarında gösterdikleri dikkat ve belirlilik nedeniyle «takvim kuşları» da denilmektedir. Bu canlı yaratıklara içlerindeki gizli takvim onlara tam zamanında gerekli olan teşvik edici kuvveti verebilmekte, «artık uyan», «yağ-

lanmaya bak» veya «göçe hazırlan» gibi uyarılarında bulunabilmektedir.

Yıllık ahenk ve düzenin fiziksel açıdan kendiliğinden teşvik edici mi, yoksa bir yönden diğerine meyledici davranışlar sonucu mu doğduğu kesinlikle açıklığa kuşutulamamıştır. Ancak uzun zaman alan araştırmalar sonunda, üç, dört veya beş sürelik devrelerin değişmediği ve bunun sebebinin kendiliğinden yaratılan hâl ve hareketlere bağlanabileceği tezî ağırlık kazanmıştır. Hipofiz bezinin üstündeki beyin bölgesinde yapılan tıbbi incelemeler, beyin merkezinin bu bölümünün yıllık zaman ayarlamasında iştirak payı olduğu ihtimalini ortaya koymuştur. Ancak gizli takvimin esas teşkil edecek fizyolojik mekanizması ile ilgili olarak herhangi bir husus hâlâ bilinmemektedir.

### Organizmadaki İçtepiller

Teorik açıdan yaklaşık bir yıllık süre, alçak frekanslı düzen üzerine kurulmuş olabilir. Ancak zaman zaman yüksek frekanslı düzen sonucu da doğabilemektedir. Eğer bitki tohumları bir yıllık bir zaman avarlamasına sahip olsalar, o zaman bu sürenin az miktardaki hücrelerde gıda maddeleri yeterli olmasa dahi muhafaza edilmesi mümkün olabilir.

Her ne şekilde olursa olsun içteki takvim organizmada içtepillerin doğmasına sebep olmaktadır. Bunların üzerindeki islemler zamana bağlı olarak süre ve görüntülerindeki çeşitli modellerle, esas itibariyle çevresel şartlarla kontrol edilebilir. Ancak bazı hallerde içteki takvim ender de olsa birlikte idare edildiğini ispatlamak mümkündür. Örneğin: Göçbe kuşların göç hazırlıklarında bu duruma rastlanabilir. Bu kuşlardan, bahçe ötegeninin çeşitli türlerinin benzer şartlar altında, değişik mesafelerde göç hazırlıklarındaki huzursuzlukları tespit edecek olursak, şu hususlar gözümüze çarpacaktır:

- Bahçe ötegeni gibi Avrupa'dan Akdeniz ve Büyük Sahra üzerinden en az Ekvator bölgesine kadar göç eden kuşlar da göz huzursuzluğu çok yüksek seviyededir. Bu kuşları, Akdeniz Bölgesinden Büyük Sahra'nın güneyine kadar uzanabilecek sakallı bahçe ötegeni takip etmektedir.

- Sadece Akdeniz kıyılarına veya Kuzey Afrika'ya göç eden orta uzaklıkta sayabileceğimiz mesafelere ulaşan kuş türlerinde ise göç telâşı daha az görülmektedir.

● En az tedirgin olanlar arasında Akdeniz'e veya daha kısa mesafelere uçan ve kişileri kısmen kuluçkaya yattıklar; bölgelerde geçiren karabaşlı bahçe öteğenini sayabiliriz.

● Hiçbir huzursuzluk duymayan ve birkaç Akdeniz adasında rastlanan bahçe öteğeninin bu türü, yerleşim alanlarını hemen hemen hiç terketmeyen kuş cinsindendir.

Doğada çok uzaklara göç eden kuş cinslerinin kafeslerinde o nispette huzursuz ve endişeli oldukları dikkati çekmiştir. Kuş türünün sayısı ile göç huzursuzluğu arasındaki bağlantı, onların göç ettiğleri mesafe arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Bugün için göçebe kuş türlerinin kendilerine uygun kış yuvalarına ulaşabilmek için ihtiyaç duyulduğu kadar göç hazırlıklarına girişiklerini yukarıda anılan ve riler ve daha birçokları ispatlamış oluyor.

Böylelikle bizlerin, yavru, tecrübesiz, terkedilmiş, yaşı kuşların rehberliğinden uzak binlerce kilometre uzaklara göç eden göçebe kuşların, yillardan beri kış yuvalarına ulaşabilmek için nasıl çırındıklarını görüp bu davramışlarını kavrayabilmemiz mümkün olmaktadır.

#### **Endojenik Programlar Klışisel Olmaktadır**

İçteki gizli takvim kuşların göç etme heveslerini öldürecek olsaydı, onlar da gelişî güzel ve o zamana kadar tanımadıkları bir bölgede kendi yaşamlarını sürdürürebilecekleri bir kış yuvası arayacaklardı. Her yıl bir kısım kuş türünün kişi

kuluçkaya yattıkları bölgede geçirip, bir kısmının da bu alanları terketmekleri yarı göçebe diyebileceğimiz kuşlardan, örneğin karabaşlı bahçe öteğenin her birinin, bir diğerinden farklı endojenik programa uyarak hareket ettikleri dikkati çekmiştir. Kafesinde göç edebilmek için hiçbir tedirginlik göstermeyen karabaşlı öteğenin serbest bırakıldığından, muhtemelen gelişme devresinden itibaren kuluçka bölgesini terketmediği görülmüştür. Bir diğerinin ise ilk yıl huzursuz olduğu sonbaharı dışarda geçirip ilkbaharda vatanına dönüşünde ise göçebelikten vazgeçtiği tesbit edilmiştir.

Yine bir başkasının her yıl göç hazırlıklarına başladığı ve hayatı boyunca göçebe kaldığı bilinmektedir.

Böylece gizli takvim ayarlaması değişik biçimlerde canlı yaratıkların kendilerini mevsime uygun olarak oriente etmelerini sağlamaktadır. Göçebe kuşlar göç mevsiminde bölgesel olarak yön tayin ederlerken doğabilecek problemlerin çözümünde endojenik programları etkileyerek onlara yardımcı olmaktadır.

Halen bitki ve hayvanlar âleminde gizli yıllık takvim ayarlamasının ne dereceye kadar yaygın olup olmadığı hulusu kesinlik kazanmamıştır. Ancak uzun ömürlü her yaratığın yıllık zaman ayarlamasını yapabilecek kapasiteye sahip oldukları ihtimali üzerindeki tartışmalar devam etmektedir.

*Bild der Wissenschaft'tan  
Çeviren: Dr. Ülkü UYSAL*

● *Bilimsel bir eğitim gören bir doktor mükemmel bir teknisyen olur, fakat yalnız hümanist bir eğitim onu bir insan yapabilir.*

*PASTEUR*

● *Hayatın kendisi fizyoloji ve doğal bilimlerin bize öğrettiğinden çok fazla birşeydir.*

*WEIZSACKER*

● *Bir spesiyalist tarafından bakılan bir insan bütünü bir insan değildir.*

*Dr. Alexis CARREL*

● *Spesiyalistler tarafından bir maddenin ele alınan ilişkileri hiç bir zaman bütünü ilişkiler olamaz.*

*Dr. Alexis CARREL*

# İNGİLİZCE'DE KARŞILAŞILAN YAPISAL GÜÇLÜKLER ÜZERİNE

Sedat TÖREL, Y. Lis.

## GİRİŞ

**E**vvelâ İngilizce öğrenirken bizzat karşılaştığım zorluklar, orta dereceli okullarda öğretmenliğim ve yetişkinlerin yabancı dil eğitimi sırasında izleyip değerlendirdiğim güçlüklerinin sonucu kazanılan bazı gözlem ve incelemeleri kaynak olarak yaptığım araştırmaların sonuçlarını, edinilen tecrübeyi aktarmak çabası ile böyle bir denemeyi kaleme almanın beni özendiren neden, genç veya yetişkin öğrencilere yabancı dil öğrenimleri sırasında işik tutmaktan başka bir amaç taşımamaktadır. Öylesine basit ve sade güçlükler vardır ki bunları atlamak, kurduğumuz bir cümleyi tamamen yanlışlık çukuruna fırlatmaktadır. Kuşkusuz bu farkları değerlendirmek yabancı dil eğitimimde büyük bir kolaylık sağlayacak ve birçok alanda ihtiyaç duyulan dil eğitim ve uygulamalarını korkulan bir öğrenim olmaktan kurtaracaktır. Anlaşılan ve bilinerek yapılan herhangi bir iş sevilemeyeceğine göre; anlamak ve doğru uygulamak, yabancı dil eğitimini daha sevimli yapacak ve öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

### Hint - Avrupa Dilleri ve Türkçe'de Düşünme Şekli

Hint - Avrupa dilleri ve Türkçe'de düşünme şekli, başka bir deyişle kafamızın çalışması, çok farklı bir işlem göstermektedir. Bunun doğal olduğunu söylemeye bile gerek yok. Türk öğrenci İngilizce öğrenirken, İngiliz öğrenci de Türkçe öğrenirken anadillerindeki mental mekanizma yabancı dil uygulamasına ters düşmektedir, iki ayrı dil ailesinden olan bu diller uygulamada güçlükler çıkarmaktadır. Bu nedenle öğrenim zorlaşmaktadır, yavaşlamakta ve sevimsiz bir hal almaktadır. Bu nokta'da bu karşılıklı ilişkiye biraz daha ayrıntılı olarak bir örnekleme ile ortaya koymaya çalışalım.

### ÖRNEK I: *Türk Öğrencinin Ingilizce'ye Yanaşımı*

İngilizce öğrenen Türk öğrencinin değerlendirmesi için burada iki küçük cümleyi ele alalım:

1. Elmayı yedim.
2. Sinemaya gittim.

Bu cümleler Türk öğrencinin kafasında temel İngilizce yapı modelini bilmesine rağmen, aşağıdaki gibi şekillenmeye başlar.

S (Özne)	V (Fiil)	O (Tümleç)
1. -im	yed-	-yi elma
2. -tl	git-	-ya sinema

Bu zorluk Türk öğrenciye aşılamayan bir engel gibi görülür ve yabancı dil uygulamasında kafa çalması karışır. Hiç alışılmamış bir işlem gerçekten zor görünür.

### ÖRNEK II: *İngiliz Öğrencinin Türkçe'ye Yanaşımı*

Şimdi aynı iki cümle Türkçemizdeki yapı modeline göre İngiliz öğrenciye vereirsek, aşağıdaki iki küçük cümle'de oluşmaları kolaylıkla izleyebiliriz. Ama bu defa'da İngiliz öğrenci güçlüklerle karşı karşıyadır.

1. I ate the apple.
2. He went to the cinema.

Tümleç	Fiil	Özne
1. the apple	ate	I
2. to the cinema	went	he

Görlüldür ki gerek Türk gerekse İngiliz öğrenci dilden-dile geçişte iki dilin yapışal niteliklerinden dolayı bir bocalama içine düşmektedir. Türkçemiz'de da-

ha esnek cümle yapılarını düşünsek bile, İngiliz öğrenci, bu cümleleri «Ben yedim elmayı» ve «o gitti sinema / sinemaya» şeklinde çevirmekten kendini kurtaramamış olacaktır. Kuşkusuz sonuç konuşulan veya yazılan Türkçe'den uzak olacaktır.

İşte bu sorunların çözümlenebilmesi herseyden önce iki dili birbirine yaklaştırır, en azından her birinin diğerine doğru yarı yolu aşmasını sağlamak zorundadır. Bu yanaşım ise, daha önceki denemelerimde ele alınmış bulunmaktadır (1), (2).

### Türkçe ve İngilizce'de Özne - Fiil İlişkisi

Türkçemiz'de Özne - Fiil ilişkilerini incelediğimiz zaman, aşağıdaki bulguları elde etmek oldukça kolaydır :

1. Öznesi isim, fiil - isim veya bir ismin fonksiyonunu gören bir sözcük olan cümlelerde 'çift özne' veya 'özne duplikasyonu' vardır. Örneğin, **Ali gitti, Sonuç İlân edildi** veya **Yazışma yapıldı**.

2. Öznesi zamir olarak kullanılan cümleler **vurgulu** bir nitelik taşır. Hint - Avrupa dilleriyle karşılaşıldığını takdirde, bu zamirleri «bizzat» ve «kendi» gibi kelimelerle belirtmek gereklidir. Örneğin, **Başardı** veya **Ben aldum**.

3. Fiiller yalnız bir şekilde veya yalnız başına kullanıldıkları takdirde, özne'yi de ihtiiva etmektedir. Örneğin, **Başardı** veya **Yaptı**.

4. Türkçemiz'de özne ile fiil arasında **sayı** ve **şahıs** bakımından bir anlaşma veya uyuşma yoktur. En azından özne - fiil ilişkisinde bu zorunlu değildir. Başka bir söyleye, bazan uygulanır, çok kez yapılmaz. Örneğin, **Ali, Ahmet ve Mehmet sınıfını geçti** veya **Çocuklar sınıflarını geçtiler**.

İngilizce'de (aynı husus bütünü Hint - Avrupa dilleri için de söylenebilir) özne - fiil ilişkileri ise, kesin bir tanım ve kurala bağlanmıştır. Kısaca söyle belirtilir :

— Bir cümlenin öznesi ile fiil arasında **şahıs** ve **sayı** bakımından uyuşma ve anlaşma vardır. Yani, özne tekil ve 3. şahıs ise, fiil de tekil ve 3. şahıs olmalıdır. İngilizce'de geniş zamanda (*simple present*) 3. şahıs tekil fiiller sonlarına, fiile göre, —s —es vs. alırlar. Örneğin, **All learns** ve **He teaches a lesson**.

Yukarıda kısaca belirttiğimiz gözlem ve yaptığımız tanımlamalardan da görü-

leceği gibi, bir dilden diğerine geçişte yanlıltıcı veya tehlikeli dönemeçler vardır. Türk öğrenciler ise, İngilizce'ye geçişte kuşkusuz daha dezavantajlı durumdadır. Yanlılık olasılığı bu nedenlerle daha yüksektir.

Türk öğrenci'nin fiil - özne ilişkisini uygularken karşılaştığı diğer bir güçlük de, İngilizce'de isimlerden ve çoğul yapılarında durumlarına göre sonlarına —s —es vb. almalarıdır. Ancak burada kesinlikle aşağıdaki gerçeklerin not edilmesinde yarar vardır :

1. İsimler sonlarına —s, —es vb. eklər aldıkları zaman **ÇOĞUL**'dur.
2. Fiiller sonlarına —s, —es vb. eklər aldıkları zaman **TEKİL**'dir.

Bununla birlikte kullanılan mekanizma tipi tip aynıdır. Bu dilbilgisel bir yanılma gibi de rol oynayabilir.

### İngilizce'de Uygulama Zorluklarının Giderilmesi İçin Öneriler

Burada yaptığımız incelemelerin ışığı altında, İngilizce'de cümle kurarken, konuşurken veya yazarken, Türkçe'den İngilizce'ye çevirirken materyalimizi gayet sade bir kalıp içinde şekillendirmeye çalışmakta büyük bir yarar vardır. Böyle bir tutum komünikasyonu, karşı tarafa fikrimizi ulaştırmayı adamatlı kolaylaştıracaktır. Bu model ne olabilir ?

İngilizce'de ortaya konulabilecek 25-30 model içinde en geçerli, tutarlı ve yanlış gideren kalıp kuşkusuz **Özne - Fiil - Tümleç Modelidir**. Şimdi aşağıdaki cümleyi alıp düşünme mekanizmamızı buna göre ayarlıyalım. Böylelikle hangi mental proseslerden geçildiği saptanmış olacaktır.

#### Temel Mateyal

— Mektup yazmak istedigimden evde kaldım.

#### Dönüştürme — 1

— Evde kaldım çünkü mektup yazmak istedim.

#### Dönüştürme — 2

— Kaldım evde çünkü istedim yazmak mektup.

#### İngilizce'ye Geçiş — 1

I stayed at home because I wanted to write a letter.

## İngilizce'ye Geçiş — 2

As I wanted to write a letter, I stayed at home.

### Sadeleştirme

I wanted to write a letter. So, I stayed at home.

En son İngilizce metin'de «So» ilâve edilmiştir. Kompleks veya bileşik cümleleri birkaç bağımsız cümle olarak ifade ettiğimizde, bu tür eklemeler, cümlenin havasını veya ruhunu korumak için zorunludur. Bu yön özellikle çevirmenlerin gözünden kaçmamalıdır.

İngilizce'de yazılan veya konuşulan cümlelerin doğruluğunu kontrol edebilmek için, Türk öğrencilerin özne·fiil ilişkilerini kontrol etmeleri zorunlu olan önemli bir uygulamadır. Böylelikle farkedilmenden yapılmış olan yanlışlıklar düzeltme olanağı kazanılmış olacaktır.

### Farkına Varılmadan Yapılan Yanlılıklar

I — İngilizce öğrenen, hatta İngilizcesini belirli bir düzeye getirmeyi başarmış olan birçok Türk öğrencinin aşağıda verilen cümle gibi bir fikir ünitesini belirtirken yapışal hata yaptıklarını söylemek genellikle mümkündür.

**The list of books which Ali and Ahmet bought, the periodicals and papers are**

**here. (Yanlış !)**

Yanlışı izleyebildiniz mi ? Gerçi yazar, «Ali ve Ahmet'in satın aldığı kitaplar, dergiler ve tebliğler»den söz ediyor ama, özne THE LIST'dir. List ise, 3. şahıs ve tekil'dir. Dolayısıyle bu cümle'de ARE yanlıştır. Fiil Is olmalı yani, cümleniz «... and papers is here» olarak bitmelidir. Çünkü temel cümlecik, «The list is here»di.

II — Çift·özneli bir örnek ele alıp yapılan yanlışlığı görelim :

**All geldi.**

Bunu, «All he came» olarak çevirmek yanlıştır. Çevirisini, «All came» olmalıdır.

III — Öznesi zamir olan bir örnek ve rerek bunun nasıl bir vurgu elemanı olarak rol oynadığını görmekte fayda vardır.

**Bunu ben yaptım.**

Bu cümle'de (—im) eki zaten (ben) demektir. Başka bir deyişle, (yaptım) yeterli idi. (Ben) öyleyse vurgulama için

kullanılmıştır. Bu cümleyi aşağıdaki gibi çevirmek veya İngilizce'de söylemek mümkündür.

**I myself did it.**

veya

**I did it myself.**

IV — Türkçemiz'de özne·fiil ilişkisi tutarlı olmayan veya bir uyuşum göstermeyen cümleler Türk öğrencilerinin yanlışlık olasılığını artırmaktadır. Hele böyle bir kullanılış kompleks bir cümlenin cümlenin cümleciği içinde yer alırsa, bu olasılık en doruk düzeyine ulaşmaktadır. Birkaç örnekle bu durumu açıklamakta fayda sonsuzdur.

**— Ali, Ahmet ve Mehmet okula gider.**

Burada özne çoğul olduğuna göre, İngilizce'ye geçişte gider kelimesi giderler olarak değerlendirilmeli ve İngilizce cümle söyle olmalıdır :

**— Ali, Ahmet and Mehmet go to school.**

Şimdi yapışal olarak daha karışık olan veya kompleks bir cümeyi ele alalım.

**— Yazılan makaleleri okuyan öğrenciler sonucu tartışır.**

Burada not edilmesi gereken hususlar (okuyan) sözcüğü ile (tartışır) kelimesinin çoğul olduğudur. Başka bir deyişle aşağıdaki çeviriler yanlıştır.

**(a) who reads**

**(b) discusses (he discusses)**

Neden yanlıştır ? Türkçe'de tekil gibi görünen (a)'daki okuyan çoğul olan öğrenciler (b)'deki tartışır ise, tartışular kavramlarını anlatmaktadır. Yazılan da, makaleler çoğul olduğu için, ilgi zamirinden sonra çoğul olarak kullanılmalıdır. Bu gerçekler, İngilizce'ye aktarma sırasında Türkçedeki fiillere özel bir dikkat gösterilmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Şimdi cümleyi İngilizce olarak yazalım.

**— The students who read the articles which are written discuss the result.**

### S O N U Ç

Genç veya yetişkin öğrencilerin İngilizce öğrenimleri sırasında karşılaşıkları bu tür yapışal güçlükleri doğal karşılaşmak olağan olmakla beraber, bu deneyme'de üzerinde durulan yönlerde eğilmek suretiyle daha doğru yazmak ve konuş-

Motor, aksesuar ve teçhizatta, tüm olarak uçak bünyesinde en küçük bir yapım hatası bulunmaması esastır. Havacılık yapım tekniği, çok hızlı bir gelişme ile bu günkü en mükemmel seviyesine ulaşmıştır denebilir. Çünkü kazalarda herhangi bir yapım hatasının tesbiti halinde, milyonlarca liralık tazminatlara ilâveten, piyasadaki bütün o tip uçakların işletmeden alikonarak bedellerinin ödenmesi gibi korkunç zararlara sebebiyet verebilir. Nitekim JET yapım tarihçesi boyunca sadece, havada infilâk eden ve bu nedenle piyasadan çekilen COMET — 2'lerle, bagaj kapısının hatalı olduğu görülen ve düzeltilem DC — 10 lerden başkaca fabrikasyon nedeninden ileri gelen kazalara rastlanmamıştır de-nenbilir.

Yapım hatalarının, tüm uçak kazalarının takriben % 15 oranında oluşu da bunu ispatlamaktadır. Bu bakımından malzemeye itimat edilmesi ve kazaya maruz kalan herhangi bir tip uçağa karşı kuşku duyulmaması uygundur. Çünkü her bakımından garanti görülmektedir, hiç bir uçağın işletmeye devamı, uluslararası kaideler ve denetimlerine göre mümkün olamaz.

## UÇAK İŞLETMECİLİĞİ FAKTÖRLERİ

PILOTAJ ve BAKIM hataları olmak üzere iki kategoride özetlenebilir :

### Pilotaj Hataları

Canımızı emanet ettiğimiz pilotlar, modern anlamda eğitim ve uzun tecrübeler sonucu uluslararası breve almış ve kullandıkları uçaklarda intibak eğitimi gören değerli elemanlardır. Yolcu uçaklarındaki kumanda mevkiinde birden fazla pilot bulunmasına rağmen, birinci planda ele alınmakta ve nedenler söylece özetlenebilmektedir :

- Kalkış öncesi kontrollerdeki ihmâl ve dikkatsizlikler.
- Mevcut şart ve duruma, uçağın performansına uyumayan yanlış muhakeme ve uygulama.
- Kumanda ve sistemlerinin kullanılmásındaki maharetsizlik, çeşitli göstergelerin yanlış değerlendirilmesi ve dikkatle takibedilmemesi gibi teknik hatalar.
- Kendine aşırı güven, yetki dışı davranışlar, kuleden verilen talimatlara ta-

mamen uyulmaması veya uçuş teknigi-ne rıjaysızlık, dikkatsizlikler.

- Başkaca pilotaj hataları.

### Bakım Hataları

Bütün hava şirketleri, Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) standartlarına uygun bakım, bakım kontrol, arıza ve revizyon atelye ve tesisleri ile, elektronik cihazların bulunduğu ERA atelyelerine sahip olma zorunluluğundadır. Bunları sağlayacak yetenekli teknik personelin ihmâl ve herhangi bir sebeple görevlerini tam yapmamaları, kaza nedenlerinde büyük rol oynar.

## MEYDAN İŞLETMECİLİĞİ FAKTÖRLERİ

Uluslararası ve iç hava trafiğine açık bütün hava meydanları, kalkış/inişlerin fevkâlâde hassas bulunduğu dikkate alınarak, en modern elektronik cihaz ve yetişmiş teknik ve idarî personele sahiptir.

Meydan işletmeciliği yönünden dikkate alınan başlıca kaza nedenleri :

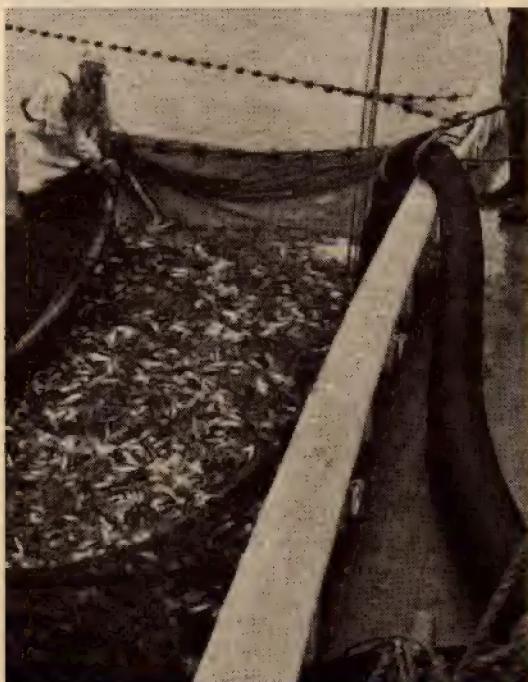
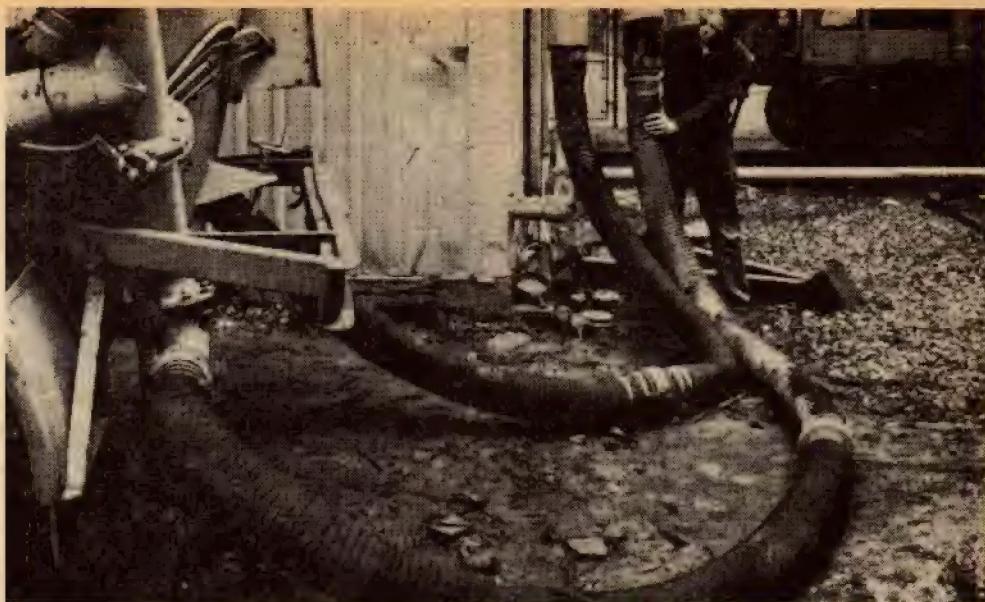
- Uçuş pistlerinin müsait olmamasına rağmen, ilgili hava trafik kontrol ünitesinin uçaşa/inişe müsaade etmesi.
- Uçakların yaklaşma, iniş ve kalkışlarını kontrol eden personelin yanlış muhakeme ve kararları, yetki dışı davranış, ihmâl ve dikkatsizlikler.
- Meydanlardaki radyo ve hava trafik yardımcı cihaz ve sistemlerinin kifa-yetsizliği, hatalı çalışmaları, aniden arızalanmaları gibi teknik faktörler.

Bunlar dışında kalan, kuş, yıldırım çarpması, havada çarpışma, yangın ve sabotaj, tesbiti mümkün olamayan nedenler de birer faktör olabilir.

### NETİCE

Yılda milyar birimine yaklaşan yolcu kapasitesi ile semalarda bir ağ kurmuş bulunan uçaklarda karşılaşılan kazalar binlerde sıfırlar halinde ifade edilebilecek kadar az ve nadir olmasına rağmen, karakteristiği nedeniyle heyecan uyandırır ve bütün dünyaya duyurulur. Buna karşılık karayolu kazaları, her ülkede, her gün yüzlerce olur, fakat mutad hale gelmiş, kanıksanmış olduğundan, önem verilmek.

Hiç bir kaza, uçakların EMNİYET, SÜRAT ve KONFOR bakımından en mükemmel ve garantili bir ulaşım aracı olduğu inancını sarsmamış, rağbeti azaltmamıştır.



HORTUM  
HEMEN  
HEMEN  
HERSEYI  
YUTABILECEK

Sardalyeler lastik emme hortumundan viziyip giderken uçan balıkları andırmaktadır. Hortumdaki emmeyi sağlayan bir pompa, 1 saatte ağdan taşıma gemisine 65 ton balık vermektedir.

Arık bildiğimiz bahçe hortumu, sabundan fındığa ve modern ticari uygulamalardaki kimyasal maddelere kadar herşeyi yutan kırışık borulardan çok gerilerde.

**H**ortum, şimdi, sudan daha çok, ufaltılmış kayadan istiridyeye kadar her şeyi çekip iletiyor. İşte bu yüzden hortum imalatı B. F. Goodrich Industrial Products Company'nin Pazarlama Başkan Yardımcısı John A. McKay'e göre yıllık satışı 480 milyon dolar olan bir iş haline gelmiştir. McKay diyor ki, bu gün hortumla öyle olmadık şeyler çekip alınıyor ki, bunları bahçelerdeki uygulamalarla kıyaslamak insana hayret verir.

Hortum sardalyaları balıkçı gemisinden çekerek gemilerin ambarına ileter, kömür çamurlarını dağ yamaçlarında yukarı aşağı hareket ettirir; ufaltılmış kaya ile çimentoyu yüksek hızlarda boşaltır; büyük inşaatlarda dökme betonu sıkıştırır. Emici hortum yerinden emin stridyeleri oseandaki yataklarından ugratmadı dev bir elektrik süpürgesi gibi çahışır.

Özel hortumlar, normal hortumları eritip tüketeceğ sertlikte, kimyasal maddede asit ve eriticileri iletmemektedir. Çelik borunun yerine kullanılan yüzen bir lastik hortum, ham titanium, zirkon ve aşındırıcı ıslak bir maden işleme tarafından bir kuyunun dibinden kazınan nadir toprağın naklinde 5 ilâ 1'lik çelikten daha çok dayanmaktadır. Buz çeken hortum, buzu kamyonlardan gemilere vermekte, patlamaya dayanıklı buhar hortumu da 450 F'de inç kare başına (psi) 250 pounda kadar basınçta dayanmaktadır. Malzeme işlerinde kullanılan hortum da, saman, eski konserve kutusu ve kuru yapraklarla sokak süprüntüsünü alıp vermektedir.

McKay hortumu güç çağının büyük hızlandırıcısı olarak nitelendirmektedir. «Otomobillerde motor gücüyle işleyen direksiyonlar vardır, hortum nedeniyle motor



**Besin maddelerinde kullanılan hortum, hava basıncından yararlanarak dökme şekeri dakikada 500 kilodan azıck fazla olmak üzere boşaltmaktadır.**

**Tello pekiştirilmiş hortum, ağır kazı işlerindeki hava basıncı donatıma gücü sağlamaktadır.**

gücü her şeydir. Tarım ve endüstri makineleri hidrolik kontrollü hortumla çalıştırılmaktadır. Aynı tip hortum, bir de modern havacılık çağına yol açmıştır; yükü bu günün uçaklarındaki iniş takımları ve hareket eden yüzeyler, elle çalıştırılamazlardı. Otomobillerde hidrolik frenlere ve fren hortumuna ihtiyaç vardır. Hidrolik hortum servisleri ülkenin yük nakliyatını yapan güçlü dizel伦in püskürtme düzenlerini beslemektedir. Hortum her yöne hareket edebilen yük kaldırma araçlarına işletme olanağını vermektedir. Basınçlı hava hortumları, kayalarla büyük inşaat işlerindeki betonu delen hava basıncı aletleri çalıstırmaktadır.

Hortum, McKay'e göre, bu gün, teknoloji malzeme ve proje ve plandaki ilerlemelerin yüksek basınçlı çalışmalara ve sivilere ilâve olarak gazlarla katı cisimlerin ilettilmesine olanak vermesiyle, çok kullanılmış bir araç olmuştur.

Hortumun başlangıcı, belki de öteki temel buluşlar gibi eski zamanlarda kaybolmuştur, fakat 1871 yılına kadar Cincinnati gibi modern şehirler, yanın söndürme işlerinde yine deri hortum kullanı-



**Hortum orta bahçe hortumları gibi su iletüyor; fakat bu dönemin delgi hortumu olup, borular yoluyla kuyulara su iletmektedir.**

nıyorlardı. Belirtilen tarihte Cincinnati yangın kuruluşu lâstikten yapılan yeni bir hortuma geçmeyi kararlaştıracak, sipariş verdi.

Gelecek sefer bahçenizin hafif hortumunu elinize alınca, onun kaslı, dayanıklı benzerlerinin bizim yaşam tarzımıza en büyük katkılarında bulunduğu gözünü-

zün önüne getirebilirsiniz ve bu benzerlerden bazıları, çelikten tel helezonları berkitilmiş olup bir foot (ayak) unun ağırlığı 31 pound'dır, çapları da 10 inç bulmaktadır.

Science and Mechanics'den  
Çeviren: Nizamettin ÖZBEK

# NASIL UYUYORUZ ?

Prof. Dr. Alexandre WEIN

İçimizden birçoğu ömrünün üçde birini uykuda geçirir (24 saatte ortalaması 7 - 8 saat üzerinden), bu 20 - 30 sene uuyuyoruz demektir. Birçok kimse uykuda geçen zamanın daha verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmamışlığını sormaktadır. Örneğin daha iyi dinlenebilmek için uygunun daha derinleştirilmesi olanağı var mıdır? Bu olanağın sağlanması uyankı kaldıgımız süre uzatılmaz mı? Beyin uykı sırasında bilgi kazanmaya devam edebilir mi?

Bunlara ve diğer bazı sorulara Moskova 1. Tıp Enstitüsünden Profesör Alexandre Wein cevap veriyor.

Büyük Rus kimyacısı Mendelyef kendi buluşu olan periyodik cetvele bir türlü son şeklini veremiyordu. Bir akşam geç saatlere kadar çalışmaktan sonra bürosunda uuyakaldı ve düşünde aradığı şemayı gördü. Uyanınca o kadar bulmak istediği bu çözümü hemen bir kağıt parçasına yazdı.

Ünlü besteci Rimski-Korsakof Karların Kızı (Sneguročka) operasını bestelerken birçok melodileri düşünde görmüştü. Tarih birçok benzer vakalar bildiriyor. Bu gerçeği bilen büyük Rus psikiyatı Vladimir Behterev kafasını kurcalayan problemleri yatmadan önce düşünmeyi adet edinmişti, sabah uyanınca çoğu kez aradığı çözümü bulmuş olurdu.

1930'lara doğru psikiyat A. Sviyadoşç uyanan bir insanın yanına yükselen sesle okunan bir dersi öğrenebilmek olanağını bilimse olarak inceledi. Bu şekilde hipnopedi (uykuda öğrenme) başladı. Şurası gerçek ki son yılların çalışmaları bu konuya duyulan ilgiyi bir parça azalttı; anlaşıldı ki hipnopedi'nin uygulanabileceği süre çok kısalır ve gece uykunun henüz başlamadığı bir zamana rastla-

maktadır. Bununla birlikte bu olayın incelelmesine devam ediliyor ve pratik sonuçlara erişilmesi olanağı var.

«Uyku ve Uyanıklık» adlı kitabında böyle diyor Prof. Alexandre Wein. Bu kitabı okuyan bir dergi muhabiri yazar şu soruları yöneltti:

— *Uyku sinir sisteminin çalışmasını durdurmadığına göre bin yıldır samıldığı gibi yalnız dinlemeyi sağlamakla kalmasa gerek, ne dersiniz?*

Profesör :

— Uykunun dinlenebilmemiz, gücümüzü yeniden kazanabilmemiz için bize verildiği kanısı yaygındır. Oysa insan uyanıklığında çok iyi dinlenebilmektedir. İşte bu nedenledir ki uykunun tek rolünün dinlendirmek olduğundan kuşku duyulmaya başlandı. Araştırmalar şu gerçeği kanıtlamayı başardılar: uykı sırasında aktif (çalışır) durumda bulunan beyin hücrelerinin (nöron'ların) sayısı azalmıyor, hatta belli dönemlerde artıyor. Uyku sırasında beyin hücreleri sadece birbirleyle olan ilişkilerini ve aktivite'lerini (yaptıkları işi) değiştirmektedirler.

Bundan sonra bilim adamları şu sonuca vardılar: uykı sırasında gündüz kazanılan bilgiler bir seçime tabi tutulmaktadır. Bu bilgilerden bir kısmı silinmekte, bir kısmı da beynin «yeni olayları hatırlama» bölgesinden alınarak «eski olayları hatırlama» bölgelerine aktarılmaktadır. Gündüz aklımıza takılan bazı güçlüklerin bir uykı çekiktinden sonra güçlülükten çökmesi da bununla ilgildir. Sabahları, bize çözülmek gibi gelen birçok problemin problem olmaktan çıktığını anlarız. «Gün» doğmadan neler doğar» deriz o zaman. Uykı, öğrenmekte ve incelemekte olduğumuz konuları kendimiz mal etmemizde de yarar. Bundan başka hedefimiz kuvvetleri yeniden kazanmamızda olanak sağlıyan bazı olayları kolaylaştırır.

— *Buna rağmen hiç uykı uyuyamayan insanlardan söz edildiğini duydum.*

Profesör :

— Ne ben, ne de çalışma arkadaşlarım uzun yıllardır uykı üzerinde çalışmamıza rağmen böyle birine rastlamadık. Tabii hastalarımızdan bazıları bütün gece uyanık kaldıklarını söylüyorlardı. Fakat bunun doğruluğunu araştırdığımızda bu gibi hastaların gecede en az 3-4 saat uydularını anladık. Hiç uyumayan insan diye birşey yoktur!

— *Demek ki hastalarımız 3-4 saat uyuyordu. Biliniyor ki Behterev bundan belki biraz daha fazla uyurdu. Napolyon ve Edison 2-3 saatten çok uyumazlardı. Bu örneklerle karşın birçok insan da ancak 10 saat uyuduktan sonra kendine gelmektedir. 2-3 saatlik uykı ile 10 saatlik uykı arasındaki fark biraz fazla değil mi?*

Profesör :

— Bu fark kişinin çocukluğundan beri edindiği alışkanlıklar, sinir sisteminin özellikleri, mizaç ve hatta kalitsal (genetik) karakterlerle ilgilidir. Şurası kesindir ki 5-6 saatlik derin uykı normal çalışma gücümüzü geri getirmeye yeterlidir. Buna rağmen insanların çoğu 5-6 saatten fazla uyurlar. Bu durum yalnız alışkanlık ve kalitsal etkiler sorunu olmayıp kişinin duygusal hayatı ile de yakından ilgilidir.

— *Birgün Olimpiyat Şampiyonu Nikola Avilof'a dekatlon'da (on yarışlık spor) kendisine en zor gelen şeyin ne olduğunu sordum. Cekinmeden cevap verdi: yarışmaların ilk günü ile ikinci günü arasındaki gece; genellikle o gece*

*uyuyamıryordu. Sınavdan önceki gece öğrencilerde, tez verilmesinden önceki gece tez vereceklerde ve ilk temsilden önce aktör'lerde de aynı duruma rastlanmaktadır. Ertesi gün uzun bir yolda direksiyon kullanacak birini düşünelim, bu uykusuzluğun bir kaza nedeni olmuyacağımı kim bilebilir? Eğer uykusuzluk devamlı ise durum daha da kötüdür. Uykusuzluğun (insomni) tedavisi var mıdır?*

Profesör :

— Herşeyden önce uykusuzluk (insomni) terimini doğru bulmuyorum. Gecelerini tamamen uykusuz geçiren insanların bulunmadığı konusunda beraberiz, değil mi? O halde terim yersizdir. Bundan başka uykusuzluk kelimesi hastaların «hastalıkları» türlerinde kötü düşünmelerine yol açmaktadır.

Uykı ve uyanıklık çok yakından ilgilidir. Birindeki bozukluk diğerini de bozar. Bir diğer deyişle uykusuzluğun tohumları uyanıklık sırasında atılmaktadır.

Birçok insanlar uykusuzluğa karşı her çeşit uykı ilaçları denerler. Oysa uykı ilaçları uykusuzluk nedenlerini ortadan kaldırmadan uykunun yapısını değiştirir.

En iyi ilaç «uyku-uyanıklık» periodlarını özenle düzenlemektir, kısacası günlük çalışmamızı bir mantık çerçevesinde planlamak, iş ve entellektüel aktivite saatler ile beden hareketlerinin birbirini izlemesini sağlamak gereklidir. Duygu dünyamız, mizacımız, iyimserlik derecemiz, duygusallığımız uykumuzu son derece etkiler. Bu nedenledir ki duygusal hayatımızı düzenleyecek bir ruh tedavisi (psikoterapi) uykı ilaçları kadar etkili olabilir.

Gerçek şu ki bu konu uyumakta devamlı güçlük çekenleri ilgilendirir. Uykunuz iyi ise veya bizim dilimizle sağlıklı ise ve sınavdan bir gece önce uyuyamıyorsanız korkmayın, sınavi atlattıktan sonra çok daha iyi uyuyacaksınız demektir.

— *Biliniyor ki uykı sırasında ruh faaliyeti (psişik aktivite) çok şiddetlidir ve düşler her zaman büyük ilgi uyandırılmıştır. Bu konudaki bilimsel çalışmalar 20 yıl kadar önce «hızlı uykı» denen uykunun keşfi ile başlamıştır. Uykunun bu sahnesi hakkında bize bazı ayrıntılar verebilir misiniz?*

Profesör :

— Eskiden gece boyunca uykunun derinliğinin gitgide arttığını ve sonra bidden azaldığını inanırdık; bu durum yavaş yavaş tırmanıp hızla inmeye benzetiliyor. Bugün biliyoruz ki yavaş uykunun hemen arkasından hızlı uyku başlamakta ve bu iki uykunun birbirini izlemes (*alternans*<sup>1</sup>) her gece 4-5 kez tekrarlamaktadır. Bu durum Luna Park'larda inişli çıkışlı raylar üzerinde kaymaya benzetilebilir: Çıkış - iniş, Çıkış - iniş.. ta ki durana kadar.

İnsanlarınçoğunun hızlı uyku sırasında düş gördükleri kanıtlanmıştır. Gecede 4-6 düş görülür, bir diğer deyişle hızlı uyku döneminin kaç kez geçmişsek o sayıda düş görürüz. Herbirimiz ömrünün en az 4-5 yılını düşlerde geçirmektedir.

— Bazıları düşlerin gelecektan haber verdigini söylemektedir. Gerçekten de düşlerin doğru çıktığı görülmüştür. Bunu nasıl açıklarınız?

Profesör :

— Büyük psikiyatrist Sezenof bir gün söyle demişti: «Düşler olağan izlenimlerin olağanüstü bir şekilde birbirleriyle birleşmesinden doğar». Kanımcı bütün düşler tamamen hayat gerçeklerine dayanır. Düşler isteklerimizi, duygularımızı, üzüntülerimizi aksettirir. Uyku ve düşler sırasında insan uyanıkken neyse odur, kişiliği aynı kahir, yalnız uyku iken düşüncelerini daha özgürce, daha rahat ifade eder.

Günlük hayatı, aklımıza takılan kötü ihtimalleri düşünmemeye çalışırız. Örneğin yakınlarımızdan biri ağır hasta ise onun iyileşeceğini düşünerek sıkıntımızı atmak isteriz, bu doğaldır. Fakat uykuada tamamen serbest kalan düşunce bize bir ölüm tablosu çiziverir. Hasta ölünce düşümüzün doğru çıktığını inanırız, cysa bu düş mevcut durumun gerçekçi bir yorumundan ibarettir. Düşlerdeki düşunce ve proje'lerimiz gerçeğe dayandığına göre gerçek şecline bürünmeleri de olanak da hilindedir.

Şunu da eklemek gereklidir: bir düşün doğru çıktığı haberi kulaktan kulağa yıldırm hızıyla yayılır. Böyleleri düşlerini

kim işitmek istiyorsa ona anlatıp dururlar. Fakat kimse doğru çıkmayan düşlerini anlatmaz ve bu gibi düşler çabucak unutulup giderler. Gerçekte düşlerin çoğu doğru çıkmayan cinstendir.

— *Düşlerde yaratmaya ne dersiniz?* Kitabınızda Descartes, Gauss, Helmholtz, Beethoven, Puşkin, Griboyedov, Mayakovski v.s.'nin hayatlarından alınmış örnekler vermişsiniz. 1975 Dünya Satranç Şampiyonu ve Sovyetler Birliği büyük satranç ustası Anatoli Karpov 1973'de ertelemiş bir satranç partisini kendisine kazandırtacak hamleyi düşünde görmüştü.

Profesör :

— Pratik bakımından kafa işçileri ister uykuada, ister uyanık olsunlar düşünmeye devam ederler; işlerini düşünmedikleri samıldığı zaman bile düşünmektedirler. Bu bakımından uykuada kendilerine parlak düşünceler gelmeyeinde şanslıacak birşey yoktur. İlham birden gelir, fakat gelmesi için daima bir neden vardır. İlham beynin sistemli çalışmasının meyvasıdır; bu çalışma her zaman bilinçli olmasa bile bu böyledir.

— *O zaman giç bir problemi çözmek isteyenlerin belki de uyumadan önce dikkatlerini bu problem üzerinde toplamalar gerekecek?*

Profesör :

— Samırmı bu biraz abartma olur. Uykuada icat veya keşif yapmak, uykuada sanat yapıtlarının konularını ve hayallerini görmek ancak çok fazla ve çok verimli çalışanlar, belleklerinde büyük bir bilgi hazinesi taşıyanlar, yapıtlarına tutkun olanlar, bedenlerini ve ruhlarını yapıtlarına vermiş olanlar içindir. Buna karşı israrlı, disiplinli bir çalışma alışkanlığı olmayanlar, üzerinde çalışıkları probleme ilgi duymayanlar uykuya dalmadan önce 1-2 saat kafa yormakla problemlerini çözmeyi bekleyemezler. İlham ancak çalışkan, bilgi dolu ve konusunu nasıl işleyeceğini bilen kimselein düşlerine gelir.

Spoutnik'den  
Çeviren : Dr. Selçuk ALSAN

- «Sevmek» fiilinden sonra dünyanın en güzel fiili «yardım etmek» tır.
- *Sevmek, iki insanın birbirine değil, beraberce aynı doğrultuda bakması demektir.*

V. SUTTNER

Saint EXUPERY

# TANSİYON VE TUZ

G. TSERKOVIC

Doktorlar «yemeklere çok tuz katılması (kan basıncı) yükselmesinin ana nedenlerinden biridir» diyorlar. Diğer bazı doktorlar bu kadar kesin konuşmuyorlarsa da hepsi şu nokta üzerinde birleşiyorlar: az tuz yemesi tansiyon yükselmesini önlemeye yardımcı oluyor.

İnsanların büyük çoğunluğu yemeklerine tuz katar. Kimisi bir tutam atar, kimi de bütün bir tuzluğunu boşaltır.

Sodyum klörür (mutfak tuzu) vücutta asit-baz dengesi ve su metabolizması'nın devamı için alınması zorunlu olan bir mineral'dir.

Şurası dikkate değer ki insmanın aldığı besinler vücut için zorunlu bütün mineral'leri ihtiyac etmekte ve yemeklere sadece tuz katılması gerekmektedir. Deneyler gösterdi ki aslında yemeklere tuz katılması bilimsel açıdan tamamen gereksizdir. Vücut ihtiyacı kadar NaCl alır; ne eksik, ne fazla. Besinlere tuz katmadız vücutumuzun gerçekten bu tuz'a ihtiyacı olduğundan değil, tuzun verdiği tada alışmamızdır.

Yemeklere ancak özel durumlarda tuz konmalıdır: uzun yürüyüşler veya sıcak atelyelerde çalışmak terlemeyi artırrarak vücutun tuz kaybetmesine neden olur. Bu gibi durumlarda yeterince tuz alınması sağlığı bozar. Doktorlar tuz alınması hastalığına göre aza tıup çoğaltabilirler.

Bilim adamları çoktanız alınan tuz miktarı ile atardamarlardaki basınç (tansiyon) arasında dolayız bir ilişki olduğunu biliyorlar. Sovyetler Birliği Bilimler Akademisi üyesi Vasili Parine hemen hemen hiç tuz tüketmeyen Avustralya yerlilerinde ve Grönland eskimo'larında tansiyon'un düşük olduğunu bildirdi. Bu na karşın Japonya'nın Akita ilinde yaşayınlarda tansiyon yüksekti (17.2/9). Bunun nedeni bu ilde yaşayanların çok fazla sebze ve balık konservesi yemesi ve bu şekilde günde adam başına 25 gram gibi yüksek bir miktarda tuz almasıdır. Bostancılıkla uğraşan ve az tuz kullanan Aomori halkında ise ortalama kan basıncı 13.2/7.8'dir ki bu normaldir.

Sukhumi'deki (Kafkasya'nın Karadeniz kıyısında) Sovyetler Birliği Tıp Akademisi Deneysel Patoloji ve Tedavi Enstitüsü'nden uzmanları insana en çok benzeyen hayvanları incelediler. Tansiyon yüksekligi ile tuz alınması arasında gerçekten bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Habeşistan şebek maymunlarının besinine her gün 20 gram mutfak tuzu kattılar. İki-üç ay sonra hayvanların tansiyonu yükseldi ve kolları, bacakları şişti. Genç şebeklerin büyümesi yavaşladı ve kemikleri biçimini kaybetti. Maymunlardan bir bölümü öldü. Otopsi'de kalp kasında ve karaciğerde atrofi (küçülme) odakları, mide ince barsaklar ve beyin zarlarında küçük kanamalar görüldü.

*Spoutnik'den*  
Çeviren: Dr. Selçuk ALSAN

- *Yalnız bilim adamı olan bir bilim adamı kendi disiplini içinde sonsuz derecede faydalı olabilir. Fakat kendi alanının dışına çıkan genel bakımdan geçerli tasarımlara sahip değilse, hiç bir şekilde affedilemeyen kendini beğenmiş, alıngan ve saldırgan bir yaratık olacaktır. O kendi yapımının evrenin merkez noktası olduğunu sanacak ve böylece de öteki gerçekle olan değerli teması kaybedecektir.*

MARONON

# EINSTEIN'İN ÜNLÜ FORMÜLÜ $e=mc^2$ mantıklı mıdır?

Dr. Isaac ASIMOV

Einstein ışığın hızı ( $c$ ) nin en yüksek hız olduğunu söyler. Öyleyse  $e = mc^2$  formülünü neden kullanır?  $c^2$ ,  $c$ 'den büyük değil mi?

**S**orunun bu son kısmına verilecek cevap hem «evet», hem de «hayır»dır. Eğer  $c$ 'nin yalnız sayısal kısmını düşünürsek,  $c^2$ ,  $c$ 'den büyük olabilir.  $c = 300.000.000$  olduğuna göre  $c^2 = 300.000.000 \times 300.000.000 = 90.000.000.000.000$  eder ki, bu tabii  $300.000.000$ 'den büyüktür.

Bununla beraber  $c$ ,  $300.000.000$ 'a veya herhangi bir sayıya eşit değildir. Bir sayı kendi kendine bir hız değildir. Bunun için ayrıca birimlere ihtiyaç vardır, saatte kilometre, saniyede metre v.b. gibi.  $c$  aslında saniyede  $300.000.000$  metre-reddir. Şimdi bunun karesini alırsanız, böylece hem sayıları hem de birimleri birbirileyle çarpmak zorundasınız. Başka bir deyişle  $c^2 = 300.000.000$  saniyede metre  $\times$   $300.000.000$  saniyede metre, ya da  $90.000.000.000.000.000$  (saniyede metre)<sup>2</sup>. (Saniyede metre)<sup>2</sup> olan bir değer ise artık bir hızı simgeleyemez. Bu bir hız karesidir ki o artık tamamıyla başka birşeydir. Bundan dolayı  $c^2$ 'nin sayısal yön bakımından  $c$ 'den büyük olması,  $c$ 'nin muhtemel maksimum hız olması ile hiç bir ilişkisi yoktur.

Şimdiye kadar bana kimse Einstein'in denkleminde  $c^2$ 'nin bir de  $m$  ile çarpılmasından dolayı sayısal değerin daha da büyüldüğünü belirterek bir soru sormadı. Varsayılmı ki  $m$  bir kilograma eşit olsun, (çünkü o bir kitleyi simgelemektedir).  $c^2$ 'nin biraz önce bulduğumuz sayısal değerini bununla çarparak elde edeceğimiz sayı yine  $90.000.000.000.000.000$ 'dır. Bununla beraber biz birimleri de birbirleriyle çarpmak zorundayız. Başka bir deyişle,  $mc^2$   $90.000.000.000.000$  kilogram (saniyede metre)<sup>2</sup>'ye eşittir.

Kitle ile hızın karesi çarpımı birimi ise bir enerji birimidir ve enerjinin korunması kanununu bulanlardan biri olan James P. Joule adından alınan «joule» ile ölçülür. Böylece biz bir kilogramlık bir kitlenin  $90.000.000.000.000.000$  joule'uk bir enerjiye eşit olduğunu söyleyebiliriz ve burada hiç bir şey, ışık hızının bir maksimum hız olduğu prensibini bezmaz. Eğer bu size pek kolay gelmiyorsa, günlük yaşamdan bir örnekle bunu daha iyi açıklamağa çalışalım.

Siz dünyanın bir tarafından öteki tarafına giden hayatı bir doğrudan geçerseniz, bu çizginin maksimum uzunluğu 8000 mildir, çünkü bu dünyanın çapıdır.

Şimdi bunu bir «yasa» haline sokabiliyoruz. Dünyanın çapı ( $d$ )'nin 8000 mil olarak dünyamızdan geçen olağan en uzun doğru çizgi olduğunu söyleyebiliriz.

Dünya ile ilgili önemli bir formül de şu şekilde ifade edilebilir:  $A = \pi d^2$ . Siz  $d$ 'nin dünya ile ilgili en uzun doğru çizgi olduğu için, böyle bir formülde  $d^2$  olarak kullanmanın doğru olmadığını söyleyebilirsiniz.

Bunun cevabı  $d^2$ 'nin bir uzunluk olmadığını, o,  $8000$  mil  $\times$   $8000$  mil ya da  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'dir. «Mil»<sup>2</sup> veya mil kare bir yüzey birimidir. Şimdi  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'yi  $\pi$  ile (ki bu  $3,14$ tür ve birimi yoktur) çarparsa (A)'nin  $200.000.000$  mil olduğunu buluruz ki bu da dünyamızın yüzeyidir.

Sonunda çok daha büyük sayısal bir değere erişmemize rağmen, bunun,  $d$ 'nin dünyanın olağan en büyük uzunluğu olmasıyle hiç bir ilişkisi yoktur.

Science Digest'ten

# SESÜSTÜ HIZLAR (SÜPERSONİK HIZLAR)

**M**adde içerisinde esnek bir titreşim pürüzlünün yayılma hızına ses hızı denir. Ses hızı, madde yoğunluğunun ve esnekliğinin bir fonksiyonudur. Ortamı oluşturan maddenin esnekliği ne kadar büyük ve yoğunluğu da ne kadar az ise, sesin hızı da o kadar büyük olur. Olağan  $15^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık koşulları altında ölçülen havada sesin yayılma hızı veya kısaca ses hızı 340 metre/saniye veya 1.224 km/h olarak bulunur. Çağdaş havacılıkta bu hızı 1 mach denir. Bu yeni birimin adı, Avusturyalı fizik bilimi Ernst Mach (1838-1916) onuruna verilmiştir. Bir uçağın 2,5 mach ile uçması, bu uçağın ses hızından 2,5 kez daha hızlı uçuştuğu anlamındadır (3.672 km/h). 1 mach'dan büyük uçuş hızları şu halde süpersonik olarak kabul edilirler.

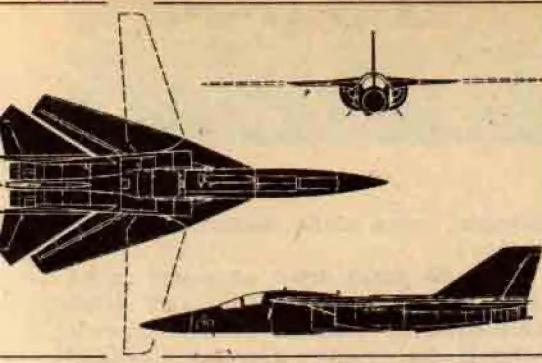
Hava içerisinde devinimde bulunan herhangi bir cismin (uçak, mermi, roket v.b.) 1 mach hızının altında kalması halinde, yumuşak bir cisim olan havanın, her tarafta bu cismin yörüngesinden sessizce ayrılmakta olduğu görüllür. Buna karşın 1 mach seyir hızına erişilmesi halinde havanın, bir bıçak tarafından kesilmeğe çalışılan herhangi bir katı madde gibi hareket etmekte olduğu anlaşılmır. Havanın kesilmesi sırasında yarılma yerlerinde meydana gelen değişim, uçan cismin hızından düşük bir hız ile etrafına yayılan esnek titreşim dalgalarına meydan verir. Sesden düşük hızdan, sesden büyük hızda geçerken, bir patlama duyulur ve ses duvarı aşılmış olur.

Olayı daha kolay anlatabilmek için katı bir maddenin (örneğin kartonun) bıçak ile kesilmesi ele alınmış olsun (Şekil No. 1). Kartonun bıçak ile kesilmesi sırasında, tıslamaya benzer bir ses duyulur. Bu ses, kartonun kesilmesi sırasında bıçağın ağızı tarafından oluşturulur. Sesüstü bir uçuş sırasında havanın «kesilme» olayı, kartonun kesilme olayından ayırmazdır. Sesüstü hızlarda hava, herhangi bir sert madde (katı madde) gibi devinimde bulunur. Bıçağın ağızında olduğu gibi, uçan cismin burnunda da bir ses dalgası oluşur. Bu şekilde meydana getirilen ses dalgalarına sıkışma veya burun dalgaları denir. Aynı şekilde uçan cismin üzerinde, cismin dip kenarından devinimle geçen kuyruk dalgaları da oluşur. Çünkü cisim tarafından boşaltılan ortama hava düzgün (laminer) şekilde değil, tam tersine titreşimlere meydan veren girdaplı (turbulent) şekilde gider. Havanın kesilmesini kolaylaştırmak için sesüstü hız ile hareket eden cisimlerin (uçak, mermi, roketlerin) burunları sıvı bir şekilde oluşturulur, Şekil No. 3 üzerinde görülen Fransız - İngiliz İşbirliğinin bir sonucu olan Concorde uçağında olduğu gibi.

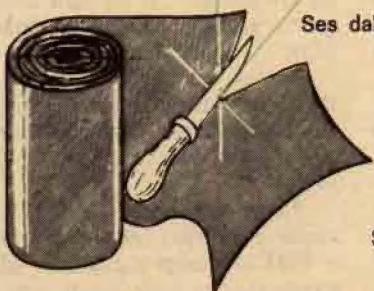
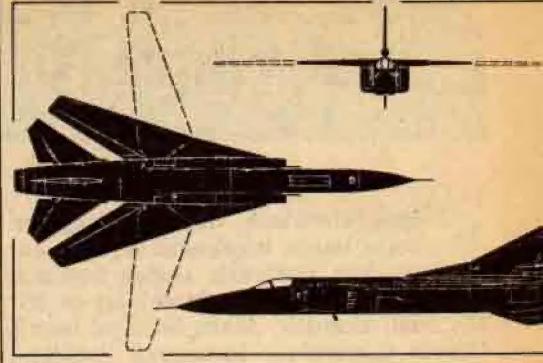
Sesüstü uçuşlar için hazırlanan uçakların zararlı kesitinin (uçus sırasında uçuş yönüne dikkey alınan kesitin) düşürülmesi için (havaya karşı direnci düşürmek için) kanatçıklıkları küçük tutulur (bunun sakıncası yüksek bir kalkış hızıdır) veya uçuş sırasında bu kanatların geriye alınmasıyle boyutları küçültüller. Bu çeşit uçaklara değişik geometrili (variable geometry) uçak denir (General Dynamics F-111 ve MIG-23). Düşürilen kanat yüzeyine rağmen, elde edilen yüksek seyir hızı yeterli bir kaldırma kuvvetine de meydan vermektedir (Uçak neden uçar bölümünde bak.). Sıkış veya başlık dalgası, uçak burnunun gerisinde bir gürültü konisini oluşturur (Şekil No. 4). Bu koninin yere değmestyle birlikte bir gürültü hali meydana gelir. Bu hali üzerinde  $25 \text{ kg/m}^2$  tatarında bir ses basıncının ölçülmeli olmalıdır. Uçakların, sesüstü bir hızla uçması sırasında pencere camlarının kırılmasına meydan veren neden ise bu ses basıncıdır. Uçusun 10.000 metreden yüksek bir irtifada yapılması halinde, basıncın kritik değerin altına düşmesi ve pencere camlarının kırılmasını olmalıdır. Bu nedenden tâlim uçuşunda bulunan sesüstü uçakların, kentsel yörelerde bu yüksekliğin yukarısında uçması gereklidir.

Wie Funktioniert Das'tan  
Çeviren: İsmet BENAYYAT

## GENERAL DYNAMICS (CONVAIR) F-111

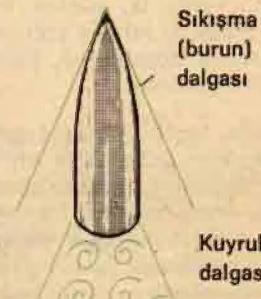


## MIKOYAN MIG



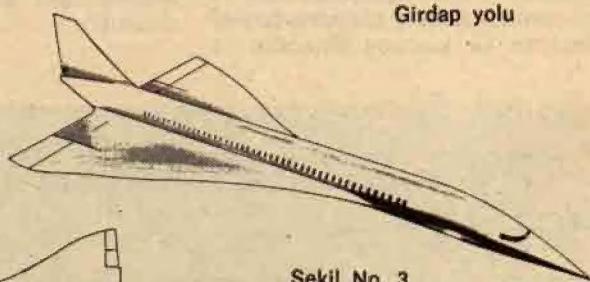
Şekil No. 1

Ses dalgası

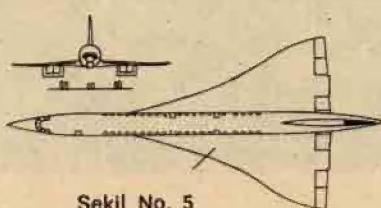


Şekil No. 2

Sıkışma (burun) dalgası  
Kuyruk dalgası



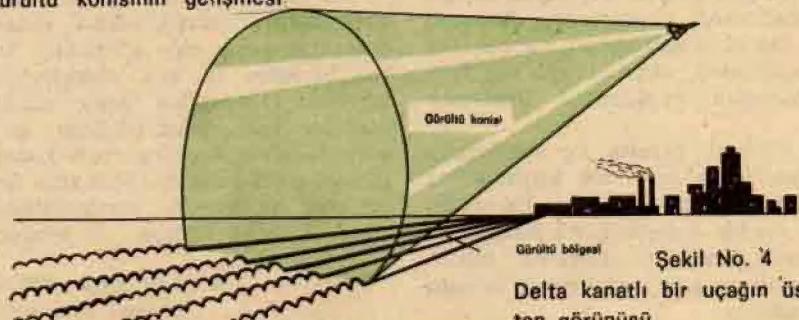
Girdap yolu



Şekil No. 5  
Gürültü konisinin gelişmesi

Şekil No. 3

İngiliz - Fransız işbirliği ile geliştirilmiş olan sesüstü hızlı (2,2 mach) yolcu uçağı CONCORDE.



Gürültü konisi

Gürültü bölgesi

Şekil No. 4

Delta kanatlı bir uçağın üstten görünüşü.

# BÖCEKLERİN ÖLDÜRÜCÜ İLAÇLARA KARŞI DİRENİŞİ

**S**inek, sivrisinek, hamam böceği ve öteki bütün böceklerin hayatı kılabilmek için insanlarla çağlar boyunca yaptıkları savaşlarda kullandıkları en büyük silah dirençtir. Acaba bu nasıl işler? Illinois Üniversitesi Entomoloji Fakültesi eski Dekanı Dr. Chadwick bir böceğin üzerine atılan zehirin etkilerini yok etmek için yalnız iki yöntem bulduğunu söyler. Birincisi zehirin etkili bir dozunun toplanmasını engellemek, ikincisi de onu üzerinden atmaktır.

Zehirin toplanmasını engellemek için bazı böcekler daha kalın bir deri geliştirirler, böylece iç mekanizmalarını daha iyi izole etmiş olurlar. Varsayılmış ki zehir dış deriden böceğin vücutuna geçsin ve etkili olabilmek için hayatı merkezlerden, organlardan veya fonksiyonlardan birini etkilesin. «Bunu engellemek için en açık seçenek yöntem zehirin vücutun hayatı öncemi olmayan bir kısmına gitmesini ve

böylece onun orada oturmasını sağlamaktır».

Böceğin zehiri dışarı atmasının en iyi yöntemi ise, metabolizmadır, yani ilâcın (insektisid'in) vücudun içinde nispeten zehirsiz olan ürünlere kimyasal dönüşmesini sağlamaktır. Direnç mekanizmasının ilaçla karşı daha az duyarlık göstermesi en iyi şekilde bir sineğin asap merkezine giden sinirine DDT serpmekle gösterilebilir.

«Sinek yavaş yavaş haber alamaz olur ve aldığı yanlış bilginin etkisiyle de yanlış vola gider. Fazla hareketli olur ve çok geçmeden organları işlemez hale gelir».

Fakat bu deney dirençli bir sinek üzerinde yapılsa, hiç birşey olmaz, çünkü o DDT'nin asap merkezine giden sinirine erişmesinden önce onun zehirini çabukça zehirsiz hale getirecek kadar direnç kazanmıştır.

SCIENCE DIGEST'den

## İPEK BÖCEĞİ'NİN YAPMA BESİNLE BESLENMESİ

**I**pek böceğinin yalnız dut yapraklarıyla beslenebileceği sanılıyordu. Bununla beraber Japon araştırmacıları yapma bir besinle besleyerek, arka arkaya beş ipek böceği kuşağını yetiştirmeyi başarmışlardır.

Soya küsbesi, nişasta ve «değişiklik olsun diye» içine çok ince kıyılmış bir miktar dut yaprağı katılan bir inorganik kimyasal madde karışımından oluşan bu madde, az masraflıdır. Böylece büyük çapta düzenli ve ucuz ipek üretme umudu doğmaktadır.

Bu başarı 10 yıllık bir çaba ve önemli yatırımlar (Yaklaşık olarak yılda 380.000 dolar) sonunda elde edilmiştir. Suni olarak beslenen bu ipek böceklerinin kozalarından elde edilen ipeğin nitelik bakımdan ipek böcekçiliğinin geleneksel yöntemleriyle üretilen ipek kadar güzel olduğu görülmüştür. «Yeni stil» de ilk böcekhanesi, Japonya'da yapılmaktadır. Tararlanan yıllık üretim: 50 tondur.

SCIENCE AND MECHANICS'den  
Çeviren: Nizamettin ÖZBEK

# Düşünme Kutusu



## SATRANÇ PROBLEMLERİ

No : 27, Üç hamlede mat

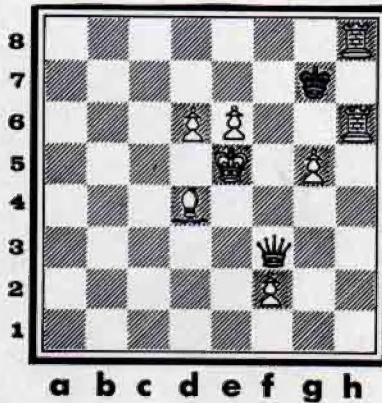
Taşlar :

Beyaz :  $\mathbb{S}e5$ ,  $\mathbb{K}h8$ ,  $\mathbb{K}h6$ ,  $\mathbb{F}d4$   
 $d6$ ,  $e6$ ,  $f2$ ,  $g5$

Siyah :  $\mathbb{S}g7$ ,  $\mathbb{V}f3$

26 No'lu problemin çözümü :

1.  $\mathbb{F}a6$
- a) 1. ....,  $\mathbb{S}c5$   
2.  $\mathbb{V}b5 +$ ,  $\mathbb{S}d4$   
3.  $\mathbb{V}e5 +$ , Mat
- b) 1. ....,  $\mathbb{S}d5$   
2.  $\mathbb{V}d3 +$ ,  $\mathbb{S}c5$  veya  $\mathbb{S}c6$   
3.  $\mathbb{V}+P+$ , Mat
- c) 1. ....,  $\mathbb{S}c7$   
2.  $\mathbb{V}b7 +$ ,  $\mathbb{S}xK$   
3.  $\mathbb{V}e7 +$ , Mat
- d) 1. ....,  $\mathbb{K}xK$   
2.  $\mathbb{V}b5 +$ ,  $\mathbb{S}c7$   
3.  $\mathbb{V}b7 +$ , Mat
- e) 1. ....,  $\mathbb{K}b8$   
2.  $\mathbb{V}c2 +$ ,  $\mathbb{S}d5$   
3.  $\mathbb{V}c4 +$ , Mat



Hazırlayan : Sadullah ÖKTEM

## YENİ BILMECELERİMİZ :

1.  
Dairelerin içine 5 ayrı rakam konulacak ve çarpma tamamlanacaktır. Rakamların toplamı 47 edecektir.

2  
Şu gördüğünüz toplamada 4 sayı çıkarılacaktır ve sonuç örnekteki 777 yerine 999 olacaktır. Yalnız 7'lere dokunulmamıştır.

$$\bigcirc \bigcirc \times \bigcirc = \bigcirc \bigcirc$$

1	2	3	1	2	3
$\times$	$\times$	5	3	4	5
5	6	$\times$	5	6	7
$\times$	8	9	7	8	9

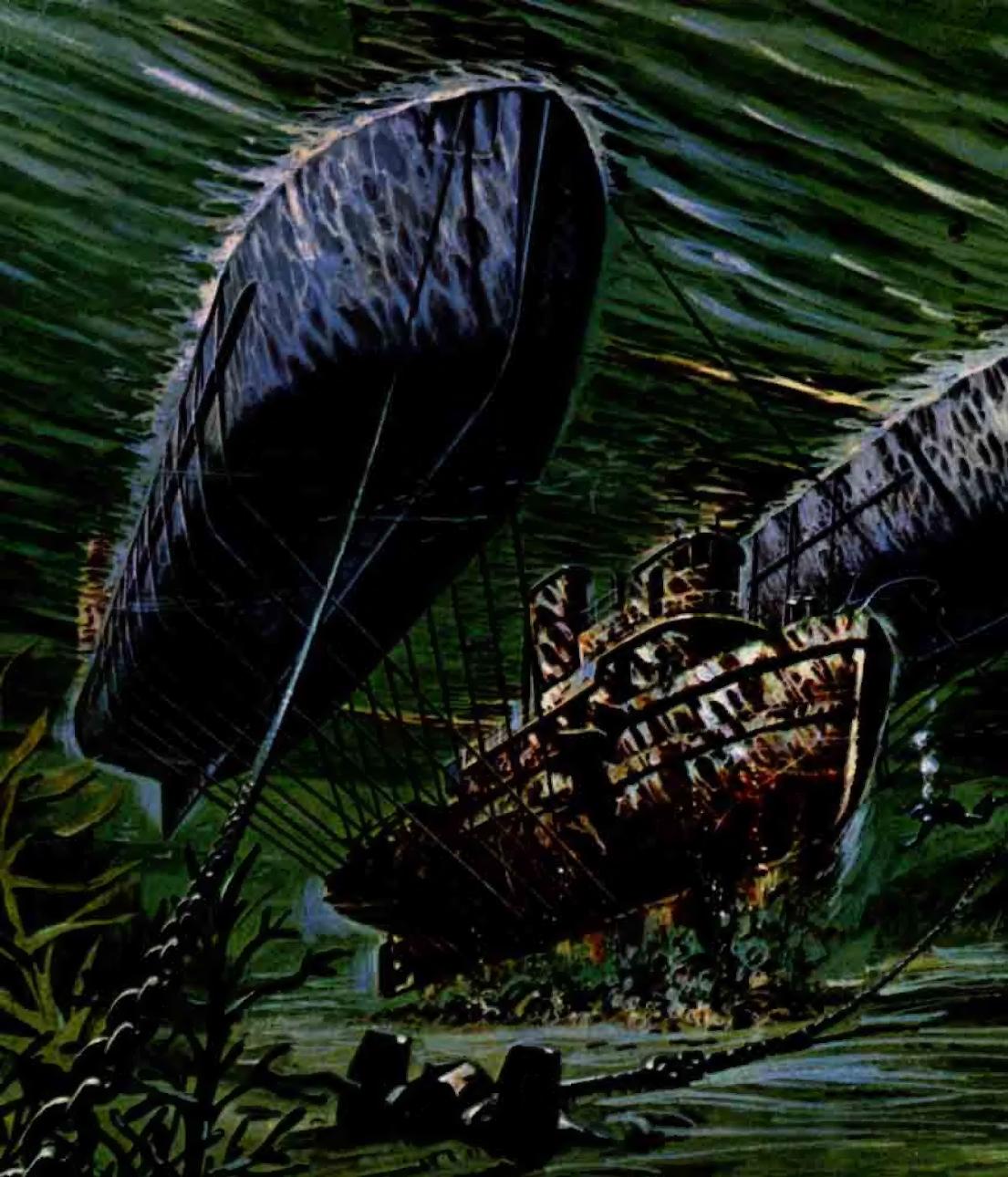
7 7 7

## GEÇEN SAYIDAKİ BILMECENİN ÇÖZÜMÜ

Küp Bilmecesinin cevabı :

A : 10

B : 1. 4. 9. 11. 12. 16



**Arka Kapak :**

Süveyş Kanalı açılıyor : Batmış bir gemi özel enkaz çıkarıcı dev vinc tesislerinin yardımıyle suyun üstüne çekiliyor.

**On Kapak :**

Petrol üretimi için kullanılan 142 metre yüksekliğindeki çelik platform yerine oturtulurken.